



**PEMBUATAN ALAT BANTU TEKNISI DALAM PENYETELAN  
SEMPROTAN AIR WASHER DI PT. WAHANA SUMBER BARU YOGYA  
(NISSAN-DATSUN MAGELANG)**

**PROYEK AKHIR**

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk  
Memenuhi Sebagai Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya  
Teknik**



**Disusun Oleh :  
AHMAD SHOLIHIN  
NIM 15509134016**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2018**

**PEMBUATAN ALAT BANTU TEKNISI DALAM PENYETELAN  
SEMPROTAN AIR WASHER DI PT. WAHANA SUMBER BARU YOGYA  
(NISSAN-DATSUN MAGELANG)**

Oleh:

Ahmad Sholihin

15509134016

**ABSTRAK**

Tujuan dari pembuatan laporan ini adalah: (1) mengetahui peralatan dan mesin apa saja yang digunakan dalam proses pembuatan pembuatan alat bantu teknisi dalam penyetulan arah semprotan air *washer* berbasis laser, (2) mengetahui bagaimana proses pembuatan, (3) mengetahui hasil uji kinerja dari alat bantu teknisi dalam penyetulan arah semprotan air *washer*.

Metode yang digunakan untuk pembuatan alat bantu teknisi dalam penyetulan arah semprotan air *washer* berbasis laser adalah pengambilan data ukuran, identifikasi gambar kerja, identifikasi mesin dan alat yang digunakan. Alat dan mesin yang digunakan untuk mengetahui hasil tujuan dari penulisan laporan ini antara lain mesin bubut, mesin las, mesin gergaji, mesin bor. Alat perkakas bantu yang digunakan antara lain: jangka sorong, mistar baja, ragum, tang kombinasi. Tahapan proses pembuatan adalah proses pemotongan, proses pengeboran, proses pengelasan, proses pembubutan dan proses penggerindaan.

Dari hasil pengujian setelah dilakukan improvement dari alat tersebut didapatkan kesimpulan bahwa alat ini dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan fungsinya. Hasil kinerja alat diperoleh hasil dapat memangkas waktu penyetulan sebesar 45 detik serta langkah teknisi dalam penyetulan arah semprotan *washer* menjadi lebih singkat yaitu 1 siklus kerja.

**Kata Kunci:** Laser, *Washer*, Teknisi

**PEMBUATAN ALAT BANTU TEKNISI DALAM PENYETELAN  
SEMPROTAN AIR WASHER DI PT. WAHANA SUMBER BARU YOGYA  
(NISSAN-DATSUN MAGELANG)**

By:

Ahmad Sholihin

15509134016

**ABSTRACT**

The aims of this report are to: (1) find out the equipment and machines used in the process of making technician tools in setting the directions of laser-based washer, (2) find out the procedures of its making, (3) find out the performance test results of technician tools in setting the directions of laser-based washer.

The methods used for making technician tools in setting the directions of laser-based washer were a data size collection, working drawings identification, as well as machines and equipment identifications. Equipment and machines used were lathe, welding, saw, and drilling machines. The tools used were a caliper, steel ruler, vise, and combination pliers. The procedures of the making process were cutting, drilling, welding, lathing and grinding process.

From the test results after the improvement of the tool was concluded that this tool can work well and in accordance with its function. The results of the device performance results can cut the adjustment time by 45 seconds and the technician's step in adjusting the direction of the washer spray becomes shorter, ie 1 work cycle.

Keywords: Laser, *Washer*, Technician

## HALAMAN PENGESAHAN

Proyek Akhir

**PEMBUATAN ALAT BANTU TEKNISI DALAM PENYETELAN  
SEMprotan AIR WASHER DI PT. WAHANA SUMBER BARU YOGYA  
(NISSAN-DATSUN MAGELANG)**

Disusun oleh:

Ahmad Sholihin  
15509134016

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Proyek Akhir Program Studi Teknik  
Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Pada tanggal 06 Agustus 2018

**TIM PENGUJI**

Nama/Jabatan

Tanda Tangan

Tanggal

Dr. Zainal Arifin, M.T.  
Ketua Penguji/Pembimbing



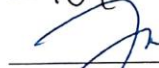
20-08-2018

Drs. H. Martubi, M.Pd., M.T.  
Sekretaris



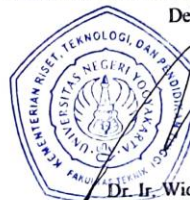
20-08-2018

Bambang Sulistyio, S.Pd., M.eng.  
Penguji



15-08-2018

Yogyakarta, 06 Agustus 2018  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Dekan,



Dr. Ir. Widarto, M.Pd.  
NIP. 19631230 198812 1 001

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Sholihin

NIM : 15509134016

Program Studi : Teknik Otomotif

Judul Proyek Akhir : Pembuatan Alat Bantu Teknisi Dalam Penyetelan  
Semprotan Air *Washer* Di PT. Wahana Sumber Baru Yogya (Nissan-  
Datsun Magelang)

Menyatakan bahwa Proyek Akhir ini benar-benar karya saya sendiri.  
S sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau  
diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata  
penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 30 Juli 2018

Yang menyatakan,



Ahmad Sholihin  
NIM. 15509134016

**LEMBAR PERSETUJUAN**

Proyek Akhir dengan Judul

**PEMBUATAN ALAT BANTU TEKNISI DALAM PENYETELAN  
SEMPROTAN AIR *WASHER* DI PT. WAHANA SUMBER BARU YOGYA  
(NISSAN-DATSUN MAGELANG)**

Disusun Oleh :

Ahmad Sholihin

15509134016

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan  
Ujian Proyek Akhir bagi yang bersangkutan,

Yogyakarta, 30 Juli 2018

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Moch. Solikin, M. Kes  
NIP. 19680404 199303 1 003

Mengetahui

Dosen Pembimbing,



Dr. Zainal Arifin, M.T.  
NIP. 19690312 200112 1 001

## MOTTO

*“Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar”*

*(Al-Baqarah:153)*

*“orang-orang sibuk mengejar harta, kedudukan dan gelar hingga melupakan arti keluarga. Tanpa kita sadari, keluarga adalah harta yang terindah dan tak ternilai, indahnya kebersamaan keluarga”*

*(Ahmad Sholihin)*

*“Hal hebat tentang teman baru adalah mereka membawa energi baru ke dalam jiwamu”*

*(Shanna Rodriguez)*

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan segala puji syukur kepada Allah SWT dan atas dukungan dan do'a dari orang-orang tercinta, akhirnya Proyek Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia laporan Proyek Akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada ibu, ayah dan adikku yang telah memberikan dukungan moral, material dan doanya serta cinta yang tak ternilai harganya.
2. Seluruh dosen dan karyawan di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta, terima kasih telah memberikan bimbingan dan dukungan selama perkuliahan.
3. Teman-teman mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Yogyakarta, terima kasih atas bantuan dan dukungannya.
4. Sahabat-sahabatku yang selalu memberikan semangat dan motivasi, serta selalu menemani dan menghibur saat kita berkumpul bersama.
5. Almamaterku tercinta Universitas Negeri Yogyakarta.



## **KATA PENGANTAR**

Seagala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan KaruniaNya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir. Proyek Akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Ahli Madya Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Selesainya Proyek akhir ini penulis menyadari bahwasanya Proyek Akhir ini tidak dapat tersusun dengan baik tanpa binbingan berbagai pihak baik langsung dan tidak langsung berupa dukungan dan doa sehingga menjadi inspirasi dalam pengerjaan Proyek Akhir ini. Oleh karen itu dengan segala kerendahan hati pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Widarto, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Moh. Khairudin, M.T, Ph.D., selaku Wakil Dekan 1 Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Tafakur, M.Pd. selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Zainal Arifin, M.T. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Bapak Dr. Zainal Arifin, M.T. selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir atas segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan demi tercapainya penyelesaian Proyek Akhir ini.

6. Bapak Aang Kurniawan selaku Kepala Bengkel PT. Wahana Sumber Baru Yogya (Nissan Datsun Magelang) yang telah membantu pelaksanaan kegiatan (WBL) *Work Based Learning*.
7. Segenap dosen dan karyawan Program Studi Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yoyakarta.
8. Kedua Orang tua dan saudaraku yang selalu memberi dukungan dan doa yang tiada hentinya, sehingga penyusun Proyek Akhir ini berjalan dengan baik.
9. Teman – teman Teknik Otomotif kelas B angkatan 2015 yang telah membantu dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
10. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesainya penulisan karya ini, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak diatas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Proyek Akhir ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, Agustus 2018  
Penyusun,

Ahmad Sholihin  
NIM.15509134016

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
ABSTRAK .....	ii
ABSTRACT .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
SURAT PERNYATAAN .....	v
LEMBAR PERSETUJUAN .....	vi
HALAMAN MOTTO .....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii

## BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Batasan Masalah .....	4
D. Rumusan Masalah .....	4
E. Tujuan .....	4
F. Manfaat .....	5
G. Keaslian .....	6

## BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. SST ( <i>Spesial Service Tool</i> ) .....	7
B. <i>Washer</i> dan Pembersih Kaca .....	12
C. Posisi Semprotan <i>Nozzel</i> .....	18
D. Pengertian Laser .....	19
E. Laser Pointer .....	22

F. Laser Dioda Merah.....	23
G. Kaca mobil .....	25

### **BAB III KONSEP RANCANGAN**

A. Konsep Umum Perancangan .....	27
1. Konsep Perencanaan dan Pemilihan Bahan.....	27
2. Konsep Merancang Alat .....	28
3. Konsep Pemotongan .....	29
B. Rencana Langkah Kerja .....	30
C. Rencana Pengujian .....	31
D. Analisis Kebutuhan .....	31
1. Pengumpulan Ukuran Yang Diperlukan .....	32
2. Membuat Desain Alat .....	33
3. Bahan dan Alat Yang Digunakan .....	37
a. Bahan Yang Digunakan .....	38
b. Alat Yang Digunakan.....	40
E. Estimasi Biaya.....	48
F. Rencana Jadwal Pengerjaan .....	48

### **BAB IV PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Improvement Perancangan SST .....	50
B. Inovasi SST .....	51
C. Proses Pembuatan Alat.....	51
1. Bahan dan Alat .....	51
a. Bahan.....	51
b. Alat .....	52
2. Langkah Pembuatan .....	52
D. Hasil Pembuatan Alat.....	62
E. Proses Pengujian .....	63
F. Hasil Pengujian .....	66
1. Aspek Teknik.....	66

2. Aspek Ekonomi .....	68
G. Pembahasan.....	68
1. Identifikasi .....	68
2. Proses Pembuatan Alat .....	69

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

1. Kesimpulan .....	71
2. Saran.....	72

DAFTAR PUSTAKA .....	73
----------------------	----

LAMPIRAN.....	74
---------------	----

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Posisi semprotan <i>Nozzel</i> .....	19
Tabel 2. Spesifikasi optik laser dioda merah dengan tipe APCD-635-02.....	24
Tabel 3. Spesifikasi listrik laser dioda merah dengan tipe APCD-635-02 .....	24
Tabel 4. Spesifikasi umum laser dioda merah dengan tipe APCD-635-02.....	25
Tabel 5. Estimasi Biaya.....	48
Tabel 6. Rencana Jadwal Pembuatan .....	49
Tabel 7. Hasil Penyetelan arah semprotan sebelum dengan alat yang dibuat.....	66
Tabel 8. Hasil penyetelan arah semprotan sesudah dibuatnya alat .....	67

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Hand Tool Caddy</i> laci 1 .....	9
Gambar 2. <i>Hand tool caddy</i> laci 2 .....	10
Gambar 3. <i>Hand tool caddy</i> laci 3 .....	10
Gambar 4. <i>Car lift</i> .....	11
Gambar 5. <i>Jack Stand</i> .....	11
Gambar 6. Baterai <i>Charge</i> .....	12
Gambar 7. Sistem <i>washer</i> dan pembersih kaca.....	13
Gambar 8. Tangki <i>washer</i> .....	14
Gambar 9. Letak tangki <i>washer</i> grand livina JL11 .....	14
Gambar 10. Letak posisi pompa <i>washer</i> .....	15
Gambar 11. Pompa <i>washer</i> Grand Livina JL11 .....	16
Gambar 12. Bagian Pompa <i>washer</i> .....	16
Gambar 13. <i>Nozzel</i> .....	17
Gambar 14. Posisi semprotan.....	18
Gambar 15. Laser dioda merah dengan tipe APCD-635-02 .....	24
Gambar 16. Penampang kaca depan kendaraan .....	26
Gambar 17. Diagram alir proses pembuatan.....	30
Gambar 18. Pengukuran diameter lubang <i>nozzel</i> .....	32
Gambar 29. Pengukuran jarak <i>nozzel</i> .....	33
Gambar 20. Desain 3D Laser .....	34
Gambar 21. Ukuran laser .....	34
Gambar 22. Selongsong .....	35
Gambar 23. Bodi selongsong tampak samping.....	35
Gambar 24. 3D Jarum <i>Nozzel</i> .....	36
Gambar 25. Desain box dan spon karet .....	37

Gambar 26. Bentuk 3D box .....	37
Gambar 27. Bahan untuk selongsong.....	38
Gambar 28. Laser .....	39
Gambar 29. Box Plastik .....	39
Gambar 30. Gergaji Besi.....	40
Gambar 31. Gerinda Tangan .....	41
Gambar 32. Mata Gerinda.....	41
Gambar 33. Tang Kombinasi .....	42
Gambar 34. Mesin Bubut .....	42
Gambar 35. Ragum .....	43
Gambar 36. Mesin Bor.....	44
Gambar 37. Las Asetilin.....	45
Gambar 38. <i>Vernier Caliper</i> .....	45
Gambar 39. Bor Tangan.....	46
Gambar 40. Mesin gerinda duduk.....	47
Gambar 41. Mistar baja.....	47
Gambar 42. Penyetelan dengan besi pipih .....	50
Gambar 43. Proses pemotongan bahan .....	53
Gambar 44. Bahan setelah dilakukan pemotongan .....	53
Gambar 45. Proses penghalusan setelah pemotongan.....	54
Gambar 46. Proses Pengeboran.....	55
Gambar 47. Hasil pengeboran.....	55
Gambar 48. Benda kerja sebelum dilas.....	55
Gambar 49. Proses Pengelasan .....	56
Gambar 50. Benda kerja dijepit .....	57
Gambar 51. Perataan permukaan benda kerja.....	57
Gambar 52. Pengeboran bagian tengah.....	58



Gambar 53. Pembubutan .....	58
Gambar 54. Memastikan ukuran diameter luar benda kerja .....	59
Gambar 55. Memastikan ukuran diameter dalam benda kerja.....	59
Gambar 56. Proses pembuatan jarum <i>nozzel</i> .....	60
Gambar 57. Pengukuran diameter jarum <i>Nozzel</i> .....	61
Gambar 58. Titik fokus sinar laser .....	61
Gambar 59. Hasil pembuatan alat penyetel semprotan air <i>washer</i> .....	62
Gambar 60. Hasil akhir pembuatan alat .....	62
Gambar 61. Titik fokus sinar laser .....	63
Gambar 62. Pemasangan alat pada <i>nozzel</i> .....	64
Gambar 63. Mengarahkan sinar laser.....	64
Gambar 64. Titik sinar laser yang terlihat pada kaca kendaraan .....	65

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Kartu Bimbingan Proyek Akhir

Lampiran 2. Bukti Selesai Revisi Proyek Akhir

Lampiran 3. Surat Keterangan Pembimbing

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Saat ini perkembangan industri semakin meningkat, dengan munculnya alat-alat bantu untuk pekerjaan manusia. Dan dengan adanya alat-alat ini maka jumlah produksi semakin meningkat dan juga pekerjaan semakin cepat diselesaikan. Karena itu dalam industri modern saat ini dibutuhkan pengembangan dalam manajemen proyek untuk mengendalikan berbagai kegiatan yang kian kompleks. Hal ini kemudian mendorong kemajuan perkembangan teknologi disemua bidang. Tidak terkecuali dibidang Otomotif, bidang otomotif yang bisa dibagi menjadi berbagai bagian seperti Jasa *service*, *spare part* dan penjualan selalu melakukan inovasi dan terobosan baik dalam segi teknologi yang diterapkan maupun system kerja yang diterapkan dengan tujuan meningkatkan kualitas serta efektivitas pekerjaan.

Proses jasa servis *maintenance* merupakan salah satu aspek yang selalu diperhatikan oleh berbagai perusahaan otomotif di Indonesia. *After sales service* dapat memberikan efek jangka panjang dalam upaya membangun hubungan baik dengan konsumen dan bisa menjadi media antara perusahaan dan konsumen untuk bertukar informasi tentang jasa dalam upaya meningkatkan nilai tambah bagi konsumen. Selain itu, konsumen merasa senang dengan adanya garansi kepuasan terhadap kualitas suatu produk yang telah dibeli. Salah satu aspek yang sangat mempengaruhi tingkat kepuasan

dan kepercayaan pelanggan terhadap perusahaan adalah kualitas *after sales* dari perusahaan. Karena pentingnya aspek tersebut, maka perusahaan otomotif senantiasa melakukan pengembangan teknologi maupun system *maintenance service* yang sudah diterapkan dengan tujuan meningkatkan kualitas pelayanan dan meningkatkan efektivitas kerja. Dengan demikian, kepuasan pelanggan dapat ditingkatkan.

Proses *maintenance* merupakan proses yang terdiri dari beberapa item pekerjaan, selain itu proses *maintenance* atau perawatan ini membutuhkan beberapa alat yang digunakan untuk membantu proses servis. Alat yang diperlukan dalam proses *service* ini adalah sebuah alat sederhana yang membantu pekerjaan teknisi dalam proses *service* sehingga pekerjaan cepat selesai.

PT. Wahana Sumber Baru Yogya (Nissan-Datsun Magelang) adalah perusahaan otomotif yang bergerak dibidang Jasa *service*, *spare part* dan penjualan. Bidang *service* yang terdiri atas *Free Service Interval (FSI)*, *service* berkala dan *service* berat ini selalu berjalan dengan baik dan sesuai dengan SOP yang telah diterapkan, akan tetapi ada beberapa hal yang perlu diberi perhatian khusus. Salah satunya adalah pada proses *final Inspection* dimana pada proses ini teknisi mengalami kesulitan saat penyetelan arah semprotan air *washer*. Dari hasil pengamatan yang dilakukan di bengkel Nissan-Datsun Magelang terlihat perilaku mekanik yang bolak balik atau juga mengulang-ulang pekerjaan yang sama karena hasil pekerjaan sebelumnya belum sesuai dengan standar yang diterapkan. Dari hasil

pengamatan mekanik mengulang pekerjaannya tersebut sebanyak 3 sampai 6 kali untuk mendapatkan hasil arah semprotan air *washer* yang tepat dan sesuai dengan standar yang telah ditentukan.

Terciptanya peralatan berasal dari kegiatan percobaan untuk mendapatkan suatu system kerja yang lebih bagus. Manusia sebagai pemikir selalu berusaha untuk menciptakan system kerja yang lebih efisien dari system yang telah ada dan akhirnya menimbulkan kreasi-kreasi baru yang berhasil dan berguna daya.

Dari uraian diatas penulis berencana membuat sebuah alat sederhana yang dapat membantu teknisi dalam proses penyetelan arah semprotan air *washer*. Dengan alat tersebut diharapkan waktu *service* teknisi lebih singkat dan teknisi tidak lagi mengulang-ulang pekerjaan yang sama untuk menghasilkan arah semprotan air *washer* yang baik.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan hasil pengamatan dan latar belakang masalah di atas, maka dapat diidentifikasi permasalahan yang berkaitan dengan waktu servis kendaraan. Dengan uraian diatas dapat dilakukan identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Tidak ada alat khusus yang dapat mempersingkat waktu dalam penyetelan arah semprotan air *washer* menjadi penyebab menambahnya waktu proses servis.

2. Teknisi tidak mempunyai trik khusus untuk mempersingkat pekerjaan ini menyebabkan proses servis menjadi bertambah dan tentunya berpengaruh terhadap kepuasan pelanggan.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan diatas, maka pada Proyek Akhir ini dibatasi menjadi dua point saja, diantaranya membahas pada pembuatan alat pengatur arah semprotan air *washer* dan menguji alat tersebut pada kendaraan Nissan Grand Livina untuk tipe JL 11.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka masalah dalam Proyek Akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana proses pembuatan alat penyetel semprotan air *washer* pada kendaraan Nissan Grand Livina untuk tipe dan JL 11?
2. Bagaimana kinerja alat tersebut jika ditinjau dari sisi waktu servis?

### **E. Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, tujuan dilakukannya pembuatan alat penyetel arah semprotan air *washer* pada bengkel Nissan-Datsun Magelang adalah sebagai berikut :

1. Mempermudah *teknisi* dalam penyetelan arah semprotan air *washer*.
2. Mempersingkat waktu kerja teknisi saat melakukan servis.

## F. Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari laporan proses pembuatan alat penyeter semprotan air *washer* di Nissan-Datsun Magelang, antara lain :

1. Manfaat bagi mahasiswa
  - a. Sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam mengembangkan kebijakan pihak bengkel terutama yang berhubungan dengan kinerja karyawan atau mekanik terhadap kepuasan konsumen.
  - b. Sebagai bentuk penerapan ilmu yang didapatkan dalam perkuliahan di ke dunia industri.
  - c. Sebagai media mengasah kemampuan dalam hal manajemen waktu di dunia industri.
2. Manfaat bagi Industri
  - a. Waktu kerja teknisi menjadi lebih singkat sehingga meningkatkan *efektivitas* pekerjaan.
  - b. Memangkas waktu tunggu konsumen sehingga meningkatkan kepuasan terhadap pelanggan.
3. Manfaat bagi Universitas Negeri Yogyakarta
  - a. Sebagai referensi bagi mahasiswa khususnya adik tingkat, yang hendak melakukan *improvement* terutama dalam manajemen waktu.
  - b. Sebagai bagian langkah nyata untuk mempererat kerja sama Universitas Negeri Yogyakarta dengan pihak industri.

## G. Keaslian Gagasan

Gagasan dari Proyek Akhir ini merupakan hasil dari observasi selama praktik industri terutama di PT. Wahana Sumber Baru Yogya (Nissan-Datsun Magelang). Pemikiran ini berawal dari pentingnya kebutuhan teknisi dalam mempersingkat waktu kerja. Oleh karena itu dengan mengangkat proyek akhir yang berjudul **“Pembuatan Alat Bantu Teknisi Dalam Penyetelan Semprotan Air Washer Di PT. Wahana Sumber Baru Yogya (Nissan-Datsun Magelang)”** mampu meningkat efektifitas pekerjaan dan juga membantu teknisi dalam melakukan penyetelan arah semprotan air *washer* dengan mudah dan mempersingkat waktu servis kendaraan.



## BAB II

### PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

#### A. Alat-alat khusus/ SST (*spesial service tool*)

Pemilihan alat dalam servis kendaraan menjadi faktor yang menentukan seorang teknisi dalam mempersingkat waktu servis kendaraan. Alat-alat yang digunakan sebaiknya disesuaikan dengan tingkat kesulitan saat bekerja. Seorang teknisi akan menggunakan alat-alat tangan (*basic hand tools*) pada pekerjaan yang relatif mudah dikerjakan, sedangkan menghadapi pekerjaan yang sukar, teknisi dapat menggunakan alat-alat khusus yang disebut *spesial service tool* (SST), pekerjaan servis kendaraan di bengkel dapat diselesaikan dengan cepat, tepat dan efisien tanpa merusak bagian-bagian yang dikerjakan. Pemilihan SST dalam kerja servis kendaraan di bengkel sangat ditentukan oleh jenis kendaraan dan model serta spesifikasi kendaraannya. Jenis pekerjaan yang dimaksudkan adalah pekerjaan pembongkaran, pekerjaan perakitan, penyetelan dan pekerjaan lainnya.

SST (*spesial service tool*) didesain secara khusus untuk membantu teknisi dalam pekerjaan yang rumit. Dibawah ini akan disebutkan beberapa fungsi SST sebagai berikut:

1. Dapat membantu pekerjaan yang sukar dikerjakan dengan alat biasa.
2. Pekerjaan servis kendaraan yang dilakukan teknisi dapat diselesaikan dengan tepat, cepat dan tidak merusak bagian yang dikerjakan.
3. Sebagai pengganti alat-alat tangan biasa (*basic hand tool*)

Spesial service tool (SST) dibuat dengan tujuan dan maksud agar memudahkan teknisi dalam melakukan pekerjaan yang rumit. Agar SST dapat digunakan dengan baik dan mudah maka harus ada beberapa persyaratan yang harus terpenuhi, persyaratan itu diantaranya sebagai berikut:

- a. Alat-alat SST (*spesial service tool*) yang dibuat mudah digunakan oleh teknisi.
- b. Dimensi dari alat-alat SST mudah untuk digunakan teknisi.

Pekerjaan otomotif yang secara umum dibagi menjadi pekerjaan body, pekerjaan engine, pekerjaan elektrik dan pekerjaan chasis mempunyai alat-alat yang digunakan dengan maksud dan tujuan agar pekerjaan cepat selesai dan membantu teknisi dalam melakukan servis. Dalam masing-masing bagian tersebut tentu mempunyai jenis pekerjaan yang dalam penyelesaiannya memerlukan alat bantu yang sesuai dengan keperluan. Alat bantu servis tersebut diantaranya sebagai berikut :

#### 1) Alat tangan (*hand tool*)

Alat tangan (*hand tool*) merupakan alat yang digunakan teknisi saat melakukan pekerjaan servis pada bagian yang relatif mudah. Dalam dunia otomotif alat tangan sangat diperlukan untuk melancarkan dan memudahkan teknisi dalam melakukan servis kendaraan. Dibawah ini ditunjukkan beberapa contoh alat tangan (*hand tool*) diantaranya:

- a) Kunci pas
- b) Kunci ring
- c) Kunci ring Fleksibel

- d) Kunci pas kombinasi
- e) Kunci L
- f) Kunci L ring
- g) Kunci inggris
- h) Obeng plus (+)
- i) Obeng minus (-)
- j) Palu
- k) Kunci roda
- l) Kunci shock
- m) Tang dll



Gambar 1. *Hand Tool Caddy* laci 1



Gambar 2. *Hand tool caddy* laci 2



Gambar 3. *Hand tool caddy* laci 3

## 2) Equipment

Equipment merupakan alat pendukung yang digunakan teknisi dalam proses servis kendaraan. Berikut ini akan ditunjukkan beberapa contoh equipment yang ada di bengkel Nissan-Datsun Magelang diantaranya sebagai berikut:

a) Dongkrak

b) *Jack Stand*

- c) *Car lift*
- d) Kompresor
- e) Ragum
- f) Mesin gerinda
- g) Gergaji
- h) Solder
- i) Apar (Alat pemadam api ringan)
- j) Kotak PPPK



Gambar 4. *Car lift*



Gambar 5. *Jack Stand*

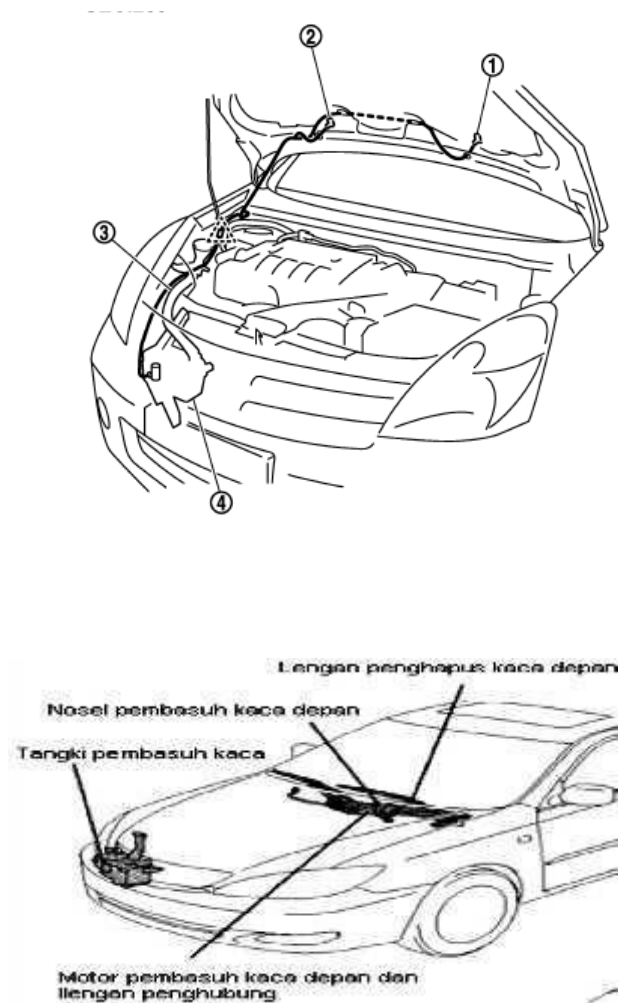


Gambar 6. Baterai *Charge*

## B. *Washer* dan Pembersih Kaca

*Washer* merupakan alat yang sangat penting dan erat hubungannya dengan segi keselamatan, karena keberadaannya untuk menjamin pandangan pengemudi agar tetap tidak terhalang oleh kotoran-kotoran yang mengendap di kaca, dibantu oleh *wiper blade* untuk penyapuan kotoran yang menempel pada permukaan kaca depan kendaraan, dilengkapi dengan pompa untuk memompa cairan pembersih yang terdapat pada tangki menuju *nozzel* yang terletak pada depan kaca kendaraan. *Washer* memiliki peran penting saat musim kemarau panjang yang banyak terdapat debu dan untuk membersihkan kaca kendaraan dibantu dengan *wiper* dan cairan pembersih.

*Washer* adalah pencuci kaca yang menggunakan motor listrik untuk pompa airnya. Motor *washer* diletakkan berdekatan dengan tangki air pembersih kaca. Biasanya sakelar *washer* menjadi satu bagian dengan sakelar *wiper* (Toyota step 2: 44)



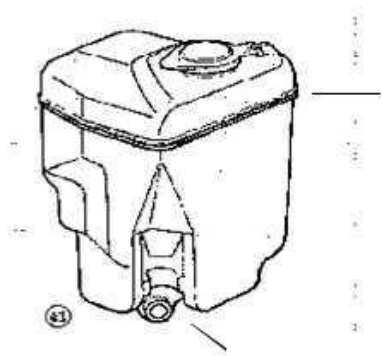
Gambar 7. Sistem *washer* dan pembersih kaca

Sistem *washer* mempunyai komponen yang sederhana serta sedikit, sehingga mudah dalam bagaimana prinsip kerja dari sistem *washer*. Komponen-komponen yang terdapat pada sistem *washer* antara lain sebagai berikut:

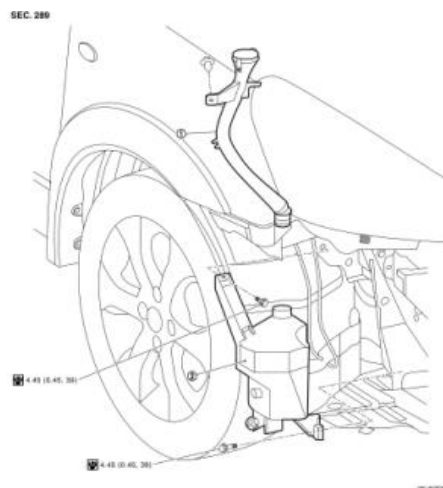
#### 1. Tangki *washer*

Tangki *washer* merupakan tempat penampungan air yang akan disemprotkan untuk membersihkan permukaan kaca kendaraan. Pada tangki juga terdapat motor *washer* untuk menaikkan air dari bawah agar dapat disemprotkan

pada *nozzel*. Pada umumnya tangki terbuat dari bahan resin yang transparan agar air yang terdapat pada tangki terkontrol kualitasnya. Bentuk dari (*washer tank*) bervariasi tergantung pada posisi penempatan dan tempat yang tersedia, untuk kendaraan jenis Grand Livina JL11 penempatan tangki *washer* berada di depan bagian kanan kendaran.



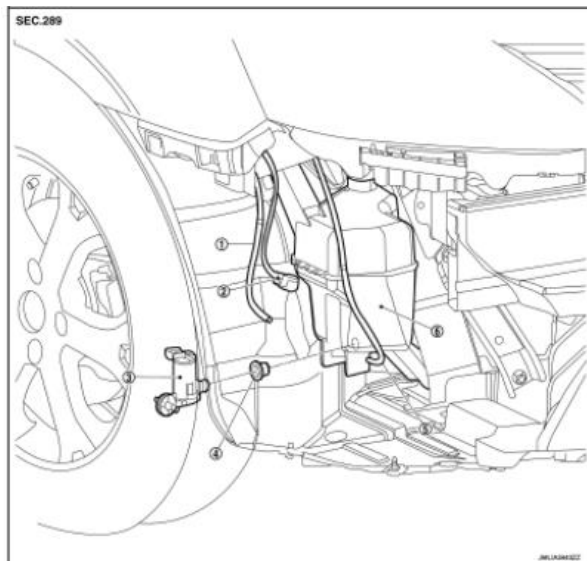
Gambar 8. Tangki *washer*



Gambar 9. Letak tangki *washer* Grand Livina JL11



Tangki *washer* Grand Livina letaknya berada di samping bagian depan kanan kendaraan, untuk pastinya berada didepan roda depan kanan dari kendaraan Grand Livina. Tangki *washer* dapat menampung air *washer* kurang lebih 1,5 liter

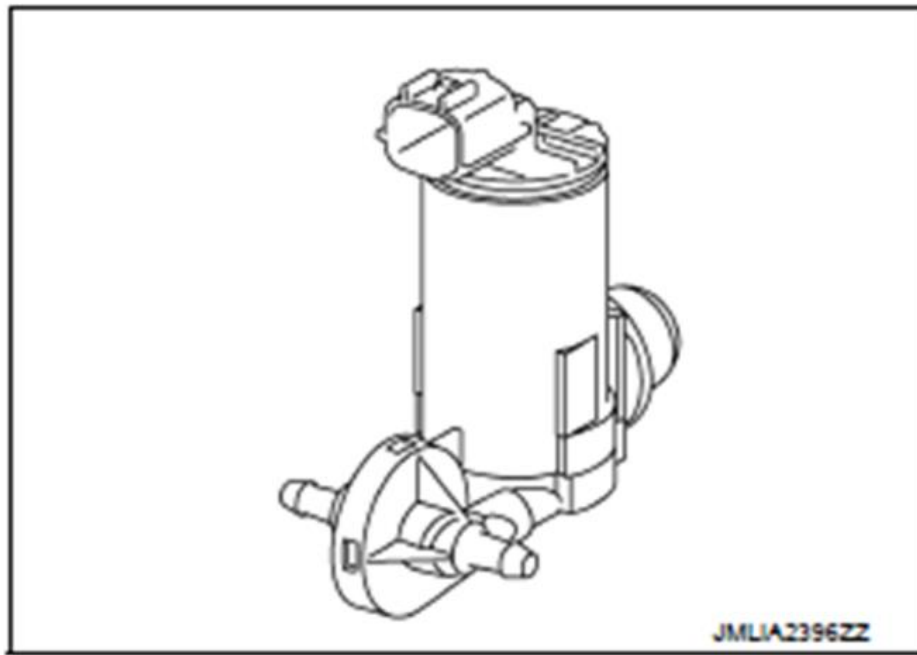


Gambar 10. Letak posisi pompa *washer*

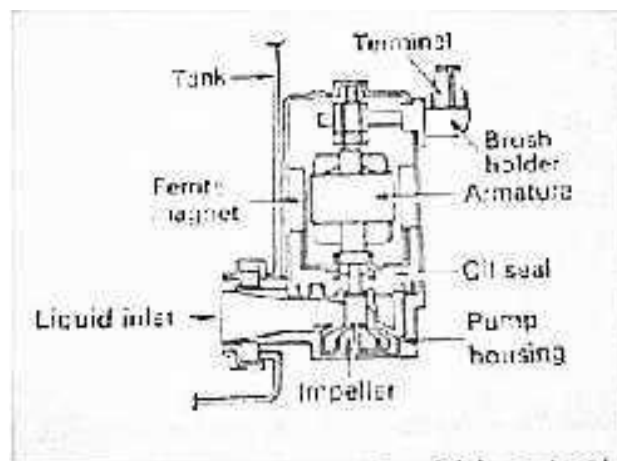
## 2. Motor *washer*

Motor *washer* berfungsi sebagai menggerakkan pompa, untuk mengeluarkan air dari tangki. Tipe motor *washer* ada dua yaitu tipe *wound-rotor* dan tipe *ferrite* magnet. Tetapi untuk sekarang ini tipe *wound-rotor* jarang digunakan daripada dengan tipe *ferrite* magnet yang banyak digunakan. Sedangkan untuk tipe pompanya ada tiga yaitu tipe gigi (*gear* tipe), tipe *spueeze*, dan *sentrifugal*. Tipe *sentrifugal* lebih luas penggunaannya sebab memiliki daya tahan yang kuat untuk digunakan, karena bagian-bagian

yang bersentuhan kecil. Akan tetapi, tipe *sentrifugal* dipasang pada posisi di bawah tangki, karena tidak bisa menyedot cairan ke atas dari tangki.



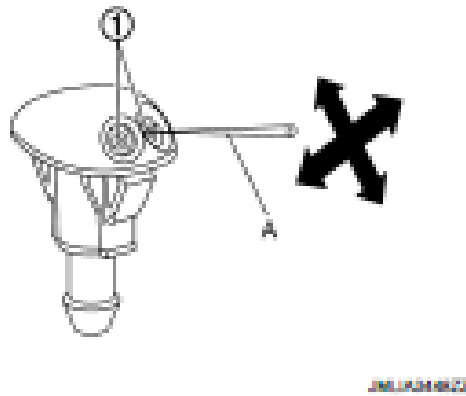
Gambar 11. Pompa *washer* Grand Livina JL11



Gambar 12. Bagian Pompa *washer*

### 3. *Nozzel*

*Nozzel* terbuat dari tembaga, aluminium atau resin dengan jumlah lubang satu atau dua lubang saja. Sekarang ini hanya *nozzel* yang terbuat dari resin dengan lubang penyetelan (*adjusting orifice*) yang banyak digunakan. Diameter lubang *orifice* sekitar 0,9– 1,0 mm dan menyemburkan air dari *nozzel* yang normal bentuk pengeluaran air dari *nozzel* tanpa menyebar pada setiap lubang.



Gambar 13. *Nozzel*

### 4. Selang *washer*

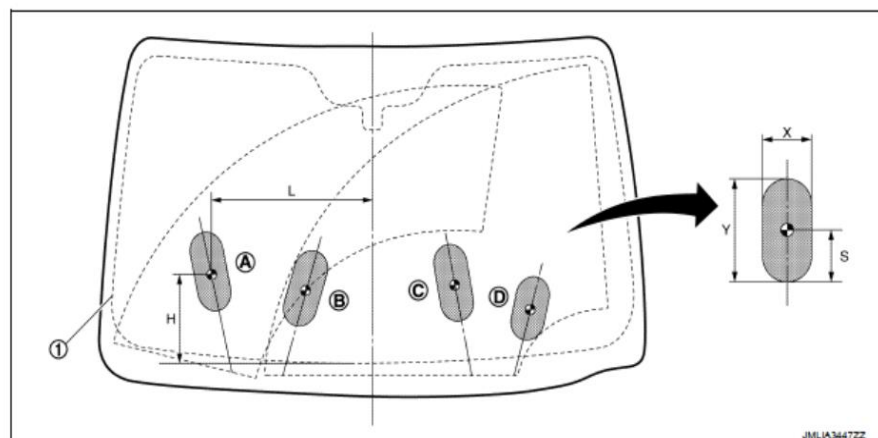
Selang *washer* berfungsi untuk menghubungkan pompa *washer* dengan *nozzel* sehingga cairan pembersih yang telah di pompa dapat disalurkan menuju *nozzel* untuk disemprotkan ke kaca mobil. Selang *washer* terbuat dari karet elastis yang bertujuan untuk menyesuaikan letak dan lekukan-lekukan dari tangki menuju *nozzel*.

## 5. Cairan *washer*

Cairan *washer* terdiri dari cairan anti beku (*anti-freeze*, *isopropy alcohol*, *ethylene glycol* atau *methanol*) ditambah detergent dan zat anti karat (*anti corrosive agent*). Cairan *washer* diharapkan tidak merusak karet *washer* atau cat kendaraan.

### C. Pengaturan posisi semprotan *nozzel* depan Grand Livina JL11

Berikut ini akan di tunjukan gambar mengenai posisi semprotan air *washer* pada kendaraan Grand Livina JL 11.



Gambar 14. Posisi semprotan

#### Keterangan

- ① | Garis bingkai
- ▨ : Daerah semprotan
- ⊗ : Target posisi semprotan

Tabel 1. Posisi semprotan

posisi semprotan	H	L	X	Y	S
A	193 (7.60)	380 (14.96)	80 (3.15)	173 (6.81)	93 (3.66)
B	159 (5.91)	150 (5.91)	80 (3.15)	159 (6.26)	79 (3.11)
C	171 (6.73)	190 (7.48)	80 (3.15)	161 (6.34)	81 (3.19)
D	118 (4.65)	370 (14.57)	80 (3.15)	137 (5.39)	57 (2.24)

Keterangan: satuan mm

#### D. Pengertian Laser

Menurut E. Tontowi (2008: 48) LASER adalah (*Light Amplification by stimulated Emission of Radiation*) atau dalam bahasa Indonesia penguatan cahaya oleh radiasi emisi stimulasi adalah energi elektromagnetik. Sejak dibuatnya laser untuk aplikasi operasional pada tahun 1960, laser banyak digunakan untuk penyelesaian praktis dan bahkan untuk menyelesaikan berbagai problem di industri termasuk di dalam proses sintering. Berkas cahaya laser merepresentasikan sumber energi radian atau power dalam rentang *spektrum* elektromagnetik dari UV ( *Ultra Violet*) hingga IR (*infra Red*). Energi ini dapat difokuskan atau disebarkan sehingga berkas cahaya ini dapat diserap pada atau dekat permukaan benda kerja dengan jumlah serapan energi bervariasi terhadap karakteristik material dan kondisi permukaan material (misalnya kasar, halus, gilas kaca) yang terkena cahaya laser tersebut.

Menurut E.Tontowi (2008: 48) ada beberapa parameter untuk menentukan tingkat kebergunaan laser untuk aplikasi manufaktur atau proses yaitu:

### 1. Panjang Gelombang.

Panjang gelombang dan karakteristik *absorpsi* spectral material benda kerja menentukan seberapa besar energi laser tersebut dapat diserap oleh material benda kerja. Sehingga kesesuaian antara panjang gelombang dan material yang diproses penting.

### 2. Divergen.

Divergen laser yang biasanya diukur dalam radian adalah pembesaran atau pengecilan angular berkas cahaya laser yang keluar dari pintu tabung laser. Divergen ini penting untuk menentukan berapa besar diameter spot berkas laser yang dapat difokuskan.

### 3. Karakteristik daya-waktu.

Pada laser bergelombang kontinu, besarnya energi berkas cahaya laser diungkapkan dalam bentuk daya laser (dalam satuan watt). Spesifikasi penting laser adalah daya maksimum, kendali daya, dan fluktuasi daya. Sedangkan pada laser pulse tunggal, spesifikasi pentingnya adalah energi (E), durasi pulse (t), dan daya puncaknya (P) dan untuk multi-pulse, spesifikasinya adalah daya rata-rata, frekuensi repetisi pulse dan proses material.

### 4. Karakteristik sinar laser

Sinar laser memiliki tiga karakteristik unik yang membuat sinar laser berbeda dibandingkan dengan sinar laser yang ada pada umumnya, yaitu:

#### a. Monokromatik

Monokromatik berarti sinar laser terdiri dari satu warna atau panjang gelombang. Meskipun beberapa laser dapat menghasilkan lebih dari satu

panjang gelombang, sinar laser sangat murni dan terdiri dari spektrum sinar yang sangat sempit.

b. Searah

Searah artinya sinar laser terkolimasi dengan sangat baik (sangat paralel) dan dapat menempuh jarak jauh dengan sedikit pemancaran.

c. Koheren

Koheren artinya setiap gelombang cahaya bergerak secara bersamaan melalui ruang dan waktu.

## 5. Klasifikasi Laser

Menurut E. Tontowi laser dapat diklasifikasikan berdasarkan pada daya atau level energi output dan pajang gelombang. Ada 4 klas laser atau sistem laser yaitu:

- a. *CLASS I*-laser dan sistem laser bebas. Laser klas ini tidak memerlukan sistem kendali atau label peringatan. Namun demikian dianjurkan dalam pengoperasiannya tetap tidak boleh diarahkan ke mata.
- b. *CLASS II*-laser dan sistem laser daya rendah dengan berkas cahaya tampak. Laser klas ini harus ada label meskipun sistem kendalinya masih minimal, tetapi dapat mengakibatkan kerusakan ringan.
- c. *CLASS III*-laser dan sistem laser daya medium. Laser klas ini terdiri dari dua macam yaitu *class IIIa* (berkas cahaya nampak) dan *Class IIIb* (berkas cahaya tidak nampak) yang pengklasifikasiannya berdasarkan pada kerusakan jaringan tubuh manusia yang diakibatkan oleh laser klas ini. Laser klas III ini harus memiliki sistem kendali dan label peringatan. Sistem

kendali tersebut meliputi penyetop berkas cahaya ( *beam stop*), pembesar berkas cahaya (*beam enlarging*), penutup berkas cahaya (*enclosure*), penyetop saat kritis (*shutters*), pengunci (*interlock*) dan kunci (*control key*)

- d. *CLASS IV*- laser dan sistem laser daya tinggi. Sama seperti laser *class III*, sistem kendali dan label harus ada dan klasifikasinya berdasarkan pada kerusakan jaringan tubuh manusia akibat pengoperasian laser kelas ini. Sistem kendali meliputi pengendalian jalur dimana berkas cahaya laser tersebut akan lewat, dan kamera pengawas area kerja laser.

#### **E. Laser Pointer**

Laser pointer atau pena laser adalah perangkat portabel kecil dengan sumber daya baterai dan dioda laser memancarkan sinar koheren yang sangat sempit yang digunakan untuk menyoroti suatu atau menarik serta menerangi itu dengan sebuah titik terang kecil cahaya berwarna. Pancaran sinar laser pointer tunggal, memancarkan foton dalam pancaran koheren. Laser pointer juga dapat dikatakan efek dari mekanika kuantum. Sumber cahaya umum, seperti bola lampu *incandescent* memancarkan foton hampir ke seluruh arah. Melewati spektrum elektromagnetik dari panjang gelombang yang luas. Sifat koheren sulit ditemui pada sumber cahaya inkoheren, dimana terjadi beda fase yang tidak tetap antara foton yang dipancarkan oleh sumber cahaya. Secara kontras, laser pointer memancarkan foton dalam cahaya yang sempit, terpolarisasi, sinar koheren mendekati monokromatik, terdiri dari panjang gelombang tunggal dan satu warna.

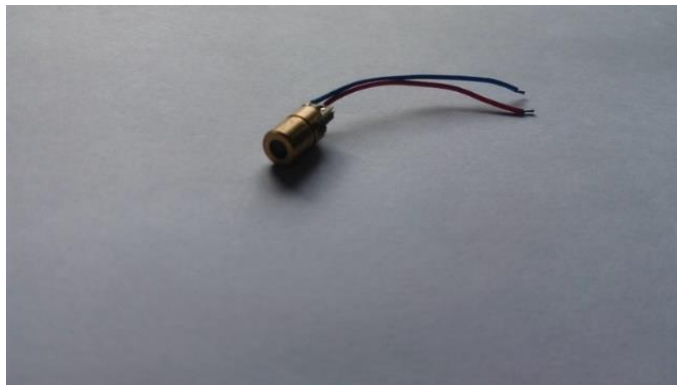


Laser pointer awalnya dijual sebagai alat untuk kuliah di ruangan, konvensi, dan pertemuan. Laser pointer termasuk laser berenergi rendah ( Class 2). Output daya yang dikeluarkan kurang dari 1 miliwatt (mW) laser jenis ini masih tergolong aman, dibagian bodinya biasanya tertera label tentang spesifikasi laser tersebut.

#### **F. Laser Dioda Merah**

Laser dioda merah merupakan sebuah alat yang menggunakan efek mekanika kuantum, pancaran terstimulasi, untuk menghasilkan sebuah cahaya yang koheren dari medium yang dikontrol kemurnian, ukuran dan bentuknya yang memiliki panjang gelombang 638 nm. Laser dioda dapat digunakan untuk menciptakan dan menguatkan radiasi elektromagnetik melalui proses emisi terstimulasi pada frekuensi tertentu. Laser dioda merah merupakan laser yang banyak diaplikasikan dengan harga yang relatif murah. Namun laser dioda merah mempunyai kekurangan yaitu bentuk berkasnya yang elipstikal dan panjang gelombang mudah berubah karena perubahan lingkungan.

Laser dioda merah dengan tipe APCD-635-02 merupakan laser yang terdapat lensa akrilik fokus dengan sirkuit APC dengan jangka waktu operasi yang relatif stabil. Berikut spesifikasi laser dioda merah 6,2x11.0 mm.



Gambar 15. Laser dioda merah dengan tipe APCD-635-02 (Roithner lasertechnic, 2011 : 1)

Laser dioda merah dengan tipe APCD-635-02 mempunyai spesifikasi yang perlu diperhatikan saat akan digunakan, berikut ini akan dijelaskan mengenai spesifikasi dari laser dioda merah dengan tipe APCD-635-02 ditunjukkan pada tabel 2, tabel 3, dan tabel 4 (Roithner lasertechnic, 2011:1)

Tabel 2. Spesifikasi optik laser dioda merah dengan tipe APCD-635-02

Spesifikasi optic	Min	Jenis	Maks	Satuan
Pusat panjang gelombang	630	634	640	Nm
Daya keluaran	0,4	-	0,9	mW
Sudut divergensi	1,1	1,1	1,1	Mrad
Lubang keluaran	1,8	1,8	1,8	Mm
Ukuran beam di 10 M	10	1,0	1,0	Mm

Tabel 3. Spesifikasi listrik laser dioda merah dengan tipe APCD-635-02

Spesifikasi electrical	Min	Jenis	Maks	Satuan
Arus listrik	-	-	5,0	mA
Tegangan suplai	2,5	-	3,3	V

Tabel 4. Spesifikasi umum laser dioda merah dengan tipe APCD-635-02

Spesifikasi general	Min	Jenis	Maks	Satuan
Ukuran	6,2 x 11,0	6,2 x 11,0	6,2 x 11,0	Mm
Lensa	acryl	acryl	acryl	-

### G. Kaca mobil

Kaca mobil merupakan komponen yang sangat penting bagi kendaraan, yang terdiri dari kaca depan, kaca belakang dan kaca samping. Ketebalan kaca kendaraan minimal 5 mm, terutama kaca depan selain harus memiliki ketebalan 5 mm, kaca depan terdiri dari kontruksi lapisan plastik di antara kaca bagian depan dan kaca bagian dalam. Hal ini ini karena harus mampu menahan tekanan udara ketika sedang berjalan maupun sebagai penahan ketika ada benda asing (kerikil) yang mengenai kaca ( Buntarto 2015: 98).

Menurut Buntarto (2015: 98 ) kaca kendaraan harus memiliki beberapa persyaratan, diantaranya sebagai berikut:

1. Kaca harus jernih
2. Tidak membiaskan cahaya yang datang
3. Tahan terhadap tekanan udara yang kuat
4. Apabila terjadi kecelakaan tidak membahayakan penumpang
5. Tahan terhadap temperatur yang ekstrim

Kaca merupakan salah satu bagian penting dari mobil. Selain sebagai peranti keamanan kaca mobil juga biasanya dimodifikasi agar mobil terlihat lebih mewah. Pada dasarnya ada dua tipe atau jenis kaca pada kendaraan, yaitu:

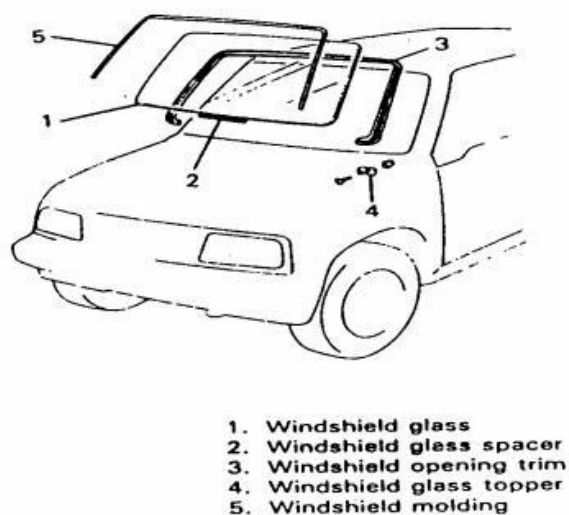
- 1) *Laminated safety glass*, yaitu kaca yang digunakan pada kaca depan

(*windshield*) kendaraan, dan

- 2) *Solid tempered plate glass*, yaitu kaca yang digunakan pada seluruh kaca samping dan kaca belakang dari kendaraan.

Pada *laminated safety glass* tersusun dari bahan kaca yang didalamnya terdapat lapisan plastik yang sangat kuat. Lapisan plastik ini terletak diantara dua lapisan kaca depan kendaraan. Apabila kaca depan terkena benturan benda lain atau terjadi tabrakan sehingga menyebabkan pecah, maka lapisan plastik diantara kaca tersebut akan mempertahankan kaca tidak berhamburan kemana-mana.

Sedangkan pada jenis kaca *solid tempered plate glass*, adalah kaca yang diperkeras dan seandainya pecah menjadi pecahan-pecahan kecil tidak akan berakibat fatal terhadap penumpang. Proses untuk menghasilkan kaca *tempered* adalah dengan memanaskan kaca hingga suhu tertentu ( $\pm 650^{\circ}\text{C} - 750^{\circ}\text{C}$ ) dan kemudian didinginkan secara tiba-tiba dengan semprotan udara.



Gambar 16. Penampang kaca depan kendaraan

## **BAB III**

### **KONSEP RANCANGAN PRODUK**

#### **A. Konsep Umum Perancangan Produk**

Memproduksi suatu alat atau komponen tentunya memerlukan mesin dan peralatan yang tepat sehingga proses produksi menjadi lebih efektif dan efisien. Ketepatan dalam pemilihan bahan dan pemilihan mesin yang digunakan sangat menentukan hasil produksi. Pemilihan mesin dan peralatan tersebut disesuaikan dengan jumlah dan spesifikasi produk yang akan dibuat.

Proses produksi suatu bahan dapat diklasifikasikan secara umum sebagai berikut:

##### **1. Konsep Perencanaan dan Pemilihan Bahan**

Sebelum melakukan proses pengerjaan, perlu membuat perencanaan yang matang dengan tujuan pada saat proses pembuatan tidak mengalami hambatan dan hasilnya sesuai dengan harapan. Hal yang perlu diperhatikan dalam tahap perencanaan adalah membuat suatu rancangan dan memperhitungkan rancangan tersebut.

Dalam pemilihan bahan untuk menghasilkan suatu produk memerlukan pertimbangan-pertimbangan yang perlu diperhatikan diantaranya kekuatan bahan, ketersediaan bahan yang mudah didapat, bahan tersebut mudah dikerjakan dalam proses pemesinan. Dalam pekerjaan servis di Bengkel Nissan-Datsun Magelang tambahan alat adalah pembuatan alat penyetel arah semprotan air *washer* dengan memanfaatkan sinar laser.

## 2. Konsep merancang alat

Proses perancangan alat yang akan dibuat diawali dengan menyiapkan ukuran-ukuran yang dibutuhkan, mendesain alat, menyiapkan bahan dan alat yang akan digunakan.

Alat penyetel arah semprotan air *washer* yang akan digunakan sebagai media untuk membantu teknisi dibuat dari beberapa bahan. Perancangan dan pembuatan alat penyetel arah semprotan air *washer* memerlukan pertimbangan dan perhitungan yang teliti agar didapatkan hasil yang baik dan sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan.

Alat penyetel arah semprotan air *washer* yang akan dibuat ini disesuaikan dengan letak dan posisi *washer* yang ada pada mobil Grand Livina JL 11. Maksud dari itu semua agar komponen yang akan dibuat dapat berfungsi dengan baik. Pengaturan dimensi dari alat ini dirancang agar semua komponen dapat berfungsi dengan baik, apalagi ditambah dengan adanya selongsong penghubung yang berfungsi sebagai tempat dudukan laser dan jarum *nozzel*. Dinilai dari dimensi alat maka disesuaikan dengan mobil Grand Livina JL11 yang ada di PT. Wahana Sumber Baru Nissan-Datsun Magelang.

Nilai ergonomi dari alat penyetel arah semprotan air *washer* ini juga perlu diperhatikan demi tercapainya nilai estetika dan kenyamanan dalam penggunaan tersebut. Nilai ergonomi yang dimaksud adalah kesesuaian penggunaan alat ini oleh teknisi, apakah alat ini memenuhi persyaratan kelayakan pakai yang dilihat dari fisik, visual ataupun bentuk dari alat dan sebagainya.

### 3. Konsep pemotongan

Konsep pemotongan biasanya dilakukan dengan mesin-mesin perkakas. Umumnya prinsip yang digunakan pada mesin perkakas (*machine tool*) adalah pemotongan (*cutting*) dan metode yang digunakan adalah dengan menjalankan gerak relatif antara alat potong (*cutting tool*) dengan permukaan benda kerja yang akan dibentuk. Dibawah ini disebutkan beberapa contoh proses pemotongan:

#### a. Penggergajian

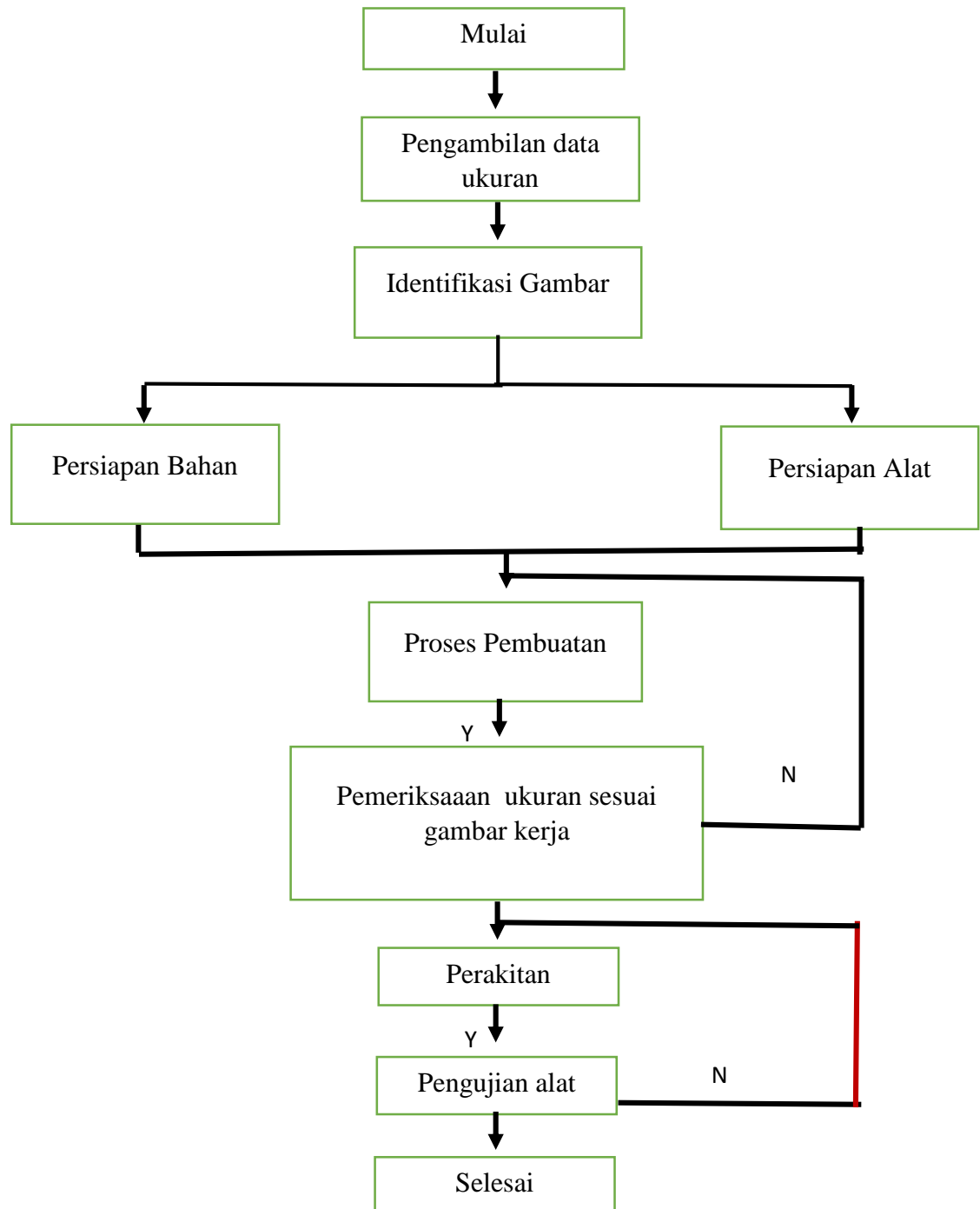
Konsep penggergajian ini adalah konsep memotong menggunakan daun mata gergaji yang digesekkan pada benda yang akan digergaji.

#### b. Pembubutan

Konsep pembubutan yaitu benda kerja dipasang dan berputar kemudian disayat menggunakan pahat untuk menghasilkan bentuk dan ukuran suatu bahan kerja yang di kehendaki.

## B. Rencana Langkah Kerja

Rencana pembuatan dan perakitan alat penyetel arah semprotan air washer dapat dijelaskan pada diagram berikut:



Gambar 17. Diagram alir proses pembuatan



### C. Rencana Pengujian

Pengujian alat merupakan salah satu poin penting setelah proses perakitan alat penyetel semprotan air *washer* selesai dikerjakan. Rencana pengujian yaitu pengujian teknis mengenai sistem kerja alat tersebut pada kendaraan Grand Livina JL11. Harapan kami alat ini dapat dipergunakan sebagai alat bantu teknisi dalam melakukan penyetelan arah semprotan air *washer* sehingga mempercepat proses servis kendaraan. Rencana pengujiannya adalah sebagai berikut:

1. Memastikan jarum penyetel dapat terpasang pada *nozzel* dengan baik.
2. Memastikan sinar cahaya laser terlihat pada tanda yang dipasang pada kaca mobil.
3. Memastikan bahwa titik sinar laser yang terlihat pada tanda yang terpasang pada kaca kendaraan sesuai dengan titik keluaran air dari semprotan *nozzle*..

### D. Analisis Kebutuhan

Pembuatan alat penyetel arah semprotan air *washer* memerlukan persiapan, persiapannya antara lain berkoordinasi dengan pihak industri PT. Wahana Sumber Baru Yogya (Nissan-Datsun Magelang) untuk menentukan bentuk dari alat, bahan yang akan digunakan, untuk itu diperlukan alat dan komponen yang tepat. Alat dan bahan tersebut harus dapat digunakan dan berfungsi dengan baik. Dalam pembuatan alat penyetel arah semprotan air *washer* ada beberapa faktor yang menjadi pertimbangan, antara lain:

1. Menghasilkan tampilan yang menarik dan rapi.

## 2. Kemudahan dalam penggunaan alat.

Proses perakitan alat dilakukan setelah sebelumnya dilakukan perancangan untuk memastikan komponen tersebut dapat terpasang dengan baik dan dapat bekerja sesuai dengan fungsi masing-masing.

### a. Pengumpulan ukuran yang diperlukan

Proses pengumpulan data awal bertujuan untuk memastikan ukuran dari alat yang akan dibuat. Dibawah ini akan dijelaskan mengenai langkah dalam pengumpulan data sebagai berikut:

- 1) Pada pengukuran ini menggunakan *Vernier Caliper* dengan ketelitian 0.05 mm. Proses pengukuran ini bertujuan untuk menentukan ukuran dari jarum yang masuk pada lubang *nozzel*.



Gambar 18. Pengukuran diameter lubang *nozzel*

- 2) Pengukuran panjang dari *nozzel* sampai muka batas cap mesin menggunakan penggaris besi baja. Pada proses pengukuran ini bertujuan untuk menentukan panjang dari jarum *nozzel*. Pengukuran dilakukan pada kendaraan Nissan Grand Livina tipe JL 11.



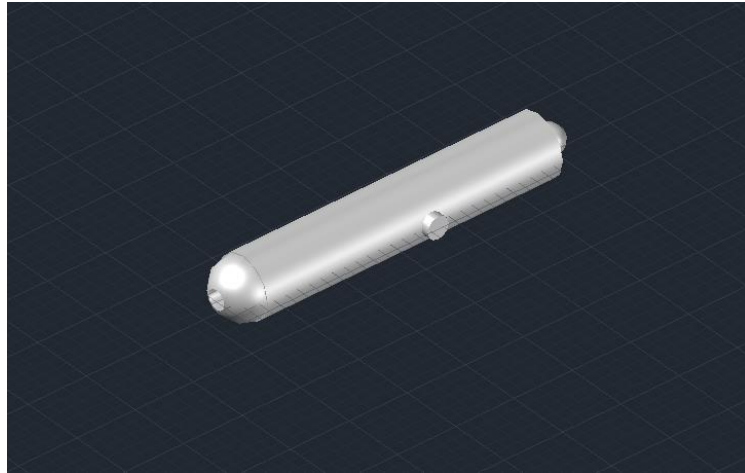
Gambar 19. Pengukuran jarak *nozzel*

b. Membuat Desain alat

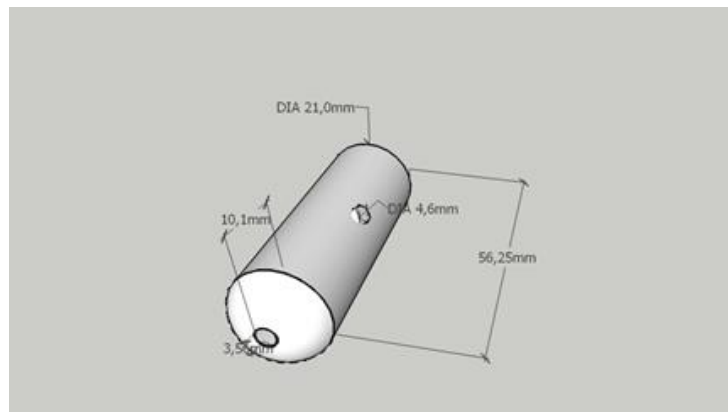
Tahap awal dalam pembuatan alat ini adalah dengan cara mendesain terlebih dahulu dalam bentuk gambar teknik. Dalam mendesain alat ini dilakukan dengan konsultasi kepada pihak industri yang nantinya akan menggunakan alat ini. Dari hasil desain yang telah diajukan kepada pihak industri maka dihasilkan kesepakatan bentuk dari alat tersebut. Desain laser dapat dilihat pada gambar 14.

1) Laser

Pada pembuatan alat ini memanfaatkan laser mainan yang mudah dijumpai dan sesuai dengan keperluan. Laser ini terbuat dari bahan aluminium dengan sumber energi dari baterai. Untuk desain dan ukuran dari laser dapat dilihat di gambar 15 dan 16.



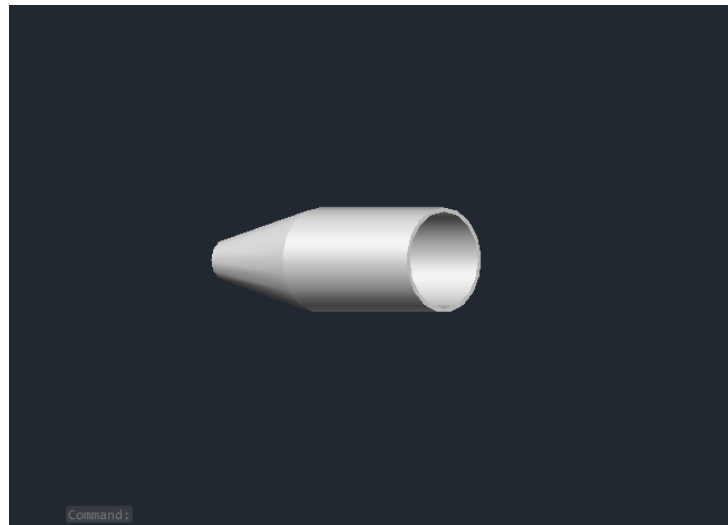
Gambar 20. Desain 3D Laser



Gambar 21. Ukuran laser

## 2) Selongsong

Dalam pembuatan selongsong bahan yang akan digunakan yaitu besi tabung dengan panjang 100 mm dan diameter 16 mm. Selongsong yang akan dibuat dengan ukuran panjang 40 mm, diameter atas 9,2 mm, diameter bawah 13,60 mm, kedalaman ulir 10 mm, diameter ulir 3,5 mm, tebal selongsong 1,30 mm dan kedalaman selongsong 27,40 mm.



Gambar 22. Selongsong

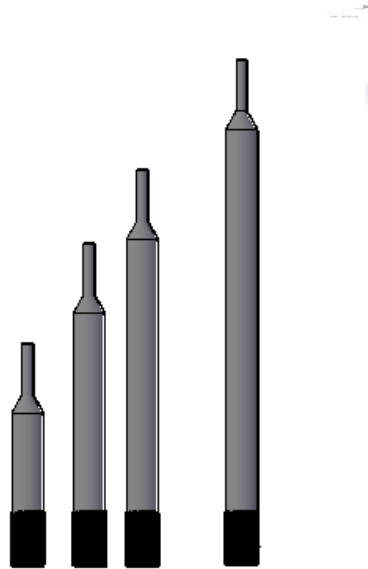


Gambar 23. Bodi selongsong tampak samping

### 3) Jarum *nozzel*

Dalam pembuatan jarum sebagai pengubah arah lubang *nozzel* bahan yang digunakan yaitu besi dari ruji sepeda motor. Jarum *nozzel* dibuat dengan jumlah 4 buah dan dengan ukuran panjang yang berbeda-beda dengan tujuan agar menyesuaikan jenis kendaraan pada saat penggunaan alat. Panjang setiap jarum yaitu 50 mm, 70 mm, 90 mm, 110 dan dengan diameter keempat jarum

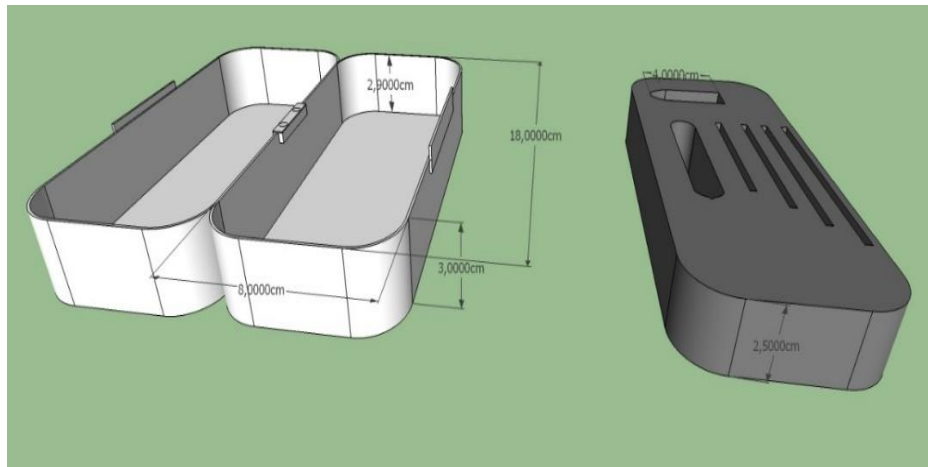
3,5 mm. bagian salah satu ujung dari jarum ini sudah terdapat ulir yang mana di buatnya ulir ini dengan tujuan agar memudahkan saat penggantian jarum *nozzle*.



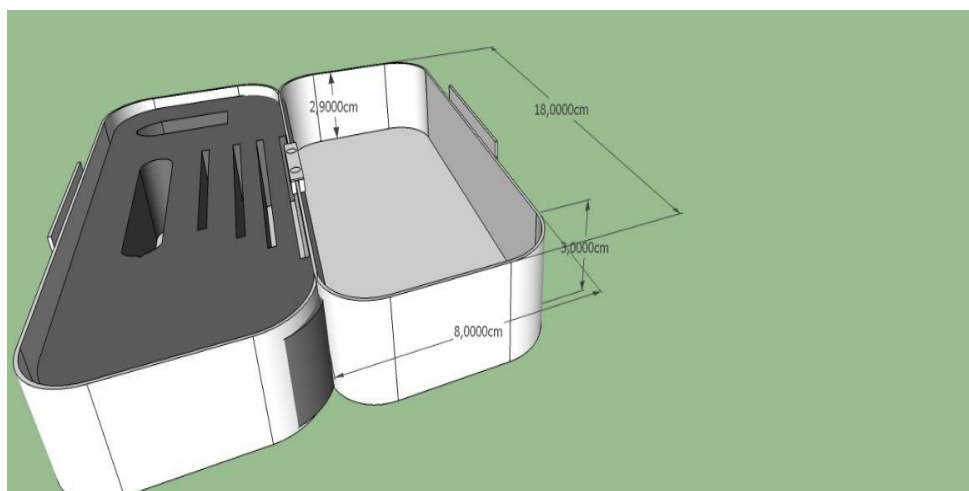
Gambar 24. 3D Jarum *Nozzel*

#### 4) Box plastik

Box plastik digunakan sebagai tempat meletakkan alat agar terlihat lebih rapi dan menarik. Box plastik dengan panjang 18 cm, lebar 8 cm dan tinggi 2,5 cm berwarna putih bening. Pada bagian dalam box di buatkan rumah alat yang terbuat dari sepon karet dengan tujuan agar pada saat komponen dari alat di masukkan ke dalam box akan terlihat rapi dan tidak membahayakan saat pengambilan jarum *nozzel* , yang mana bagian salah satu dari jarum *nozzel* tersebut runcing.



Gambar 25. Desain box dan spon karet



Gambar 26. Bentuk 3D box

#### c. Bahan Dan Alat Yang Digunakan

Dalam pembuatan alat penyeter semprotan air *washer* ini rata-rata bahan yang akan digunakan yaitu besi tabung dengan panjang 100 mm dan diameter 17 mm. Pemilihan besi sebagai selongsong dengan tujuan pada saat dilakukan penyambungan antara kedudukan jarum *nozzel* dengan selongsong lebih kuat dan pada proses penyambungan ini dengan las asetelin yang mana

las asetelin lebih kuat dan hasil pengelasan lebih rapi. Berikut bahan dan alat yang digunakan:

1) Bahan yang digunakan untuk membuat alat

a) besi burukuran panjang 100 mm dan diameter 16 mm



Gambar 27. Bahan untuk selongsong

b) Bantalan ruji

Dudukan untuk jarum *nozzel* terbuat dari besi dengan panjang 12 mm, diameter atas 8 mm dan diameter bawah 4 mm. Dudukan jarum *nozzel* ini memanfaatkan dari ruji kendaraan dikarenakan pada bagian bawah sudah ada ulir yang nantinya memudahkan saat pergantian jarum *nozzel*.

c) Ruji kendaraan

Bagian yang digunakan untuk merubah arah lobang *nozzel* ini memanfaatkan ruji kendaraan dengan diameter 3,5 mm dengan panjang awal 18 cm. Pada bagian ujung dari ruji ini sudah ada ulir yang nantinya akan memudahkan saat pemasangan dan penggantian pada dudukan jarum *nozzel*.



## d) Laser

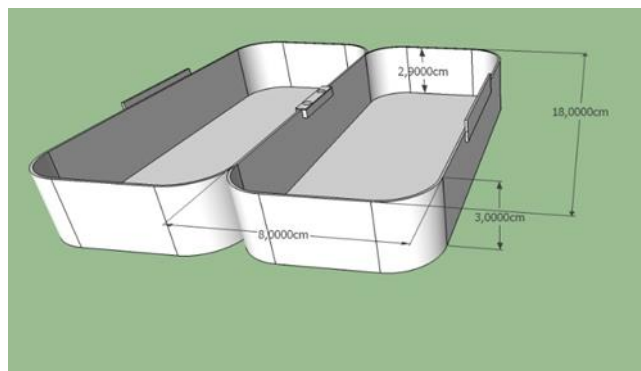


Gambar 28. Laser

Sumber sinar pada alat ini menggunakan Laser mainan dengan panjang 56,26 mm dan diameter 12,60. Bodi laser terbuat dari bahan alumunium dengan tebal alumunium kurang dari 1 mm. Bagian salah satu ujung laser terdapat lubang dengan diameter 3 mm, lubang ini sebagai keluaran dari sinar laser. Untuk sumber energi laser sendiri memanfaatkan baterai kecil dengan jumlah 3 buah dengan masing masing kapasitas 3 Volt.

## e) Baterai

Sebagai sumber cahaya dari laser tersebut menggunakan baterai dengan jumlah 3 buah. Kapasitas masing-masing baterai 3 volt.

f) *Box* plastik

Gambar 29. Box Plastik

*Box* plastik digunakan sebagai tempat meletakkan alat agar terlihat lebih rapi dan menarik. *Box* plastik dengan panjang 18 cm lebar 8 cm dan tinggi 2,5 cm berwarna putih bening.

2) Alat yang digunakan dalam proses pembuatan

Selanjutnya yang harus dipersiapkan adalah peralatan yang akan digunakan dalam proses pembuatan alat. Berikut *tool* atau peralatan yang akan di gunakan:

a) Gergaji besi



Gambar 30. Gergaji Besi

Menurut Sumantri (1989:170) Gergaji tangan adalah alat-alat potong yang banyak dipergunakan pada bengkel kerja bangku dan kerja mesin. Gergaji tangan adalah peralatan utama dalam bengkel, karena fungsi alat ini adalah untuk mempersiapkan bahan bakal yang akan dikerjakan atau dibuat benda kerja. Prinsip kerja dari gergaji tangan adalah langkah pemotongan kearah depan sedang langkah mundur mata gergaji tidak melakukan pemotongan.

b) Gerinda Tangan



Gambar 31. Gerinda Tangan

Gerinda adalah salah satu power tool yang wajib dimiliki di bengkel. Gerinda memiliki banyak fungsi, untuk memotong besi/keramik, mengamplas, mengikis besi, bahkan untuk memoles.

c) Mata Gerinda/ batu gerinda

Menurut Sumantri (1989:233) batu gerinda adalah suatu benda kerja hasil produksi dari suatu industri pembuat batu asah. Batu gerinda merupakan hasil produksi yang sangat penting, yang dibuat dari bahan abrasif dan diikat dengan bahan perekat.



Gambar 32. Mata Gerinda

d) Tang Kombinasi

Tang kombinasi ini sangat banyak digunakan, baik dalam bengkel maupun dalam kehidupan rumah tangga. Kegunaan tang ini ialah dapat digunakan untuk memotong, membengkokkan dan menarik atau memegang benda kerja. Ukuran dari tang ini bervariasi dari 10 sentimeter sampai 25 sentimeter. (Sumantri, 1989: 151)



Gambar 33. Tang Kombinasi

e) Mesin Bubut



Gambar 34. Mesin Bubut  
([www.google.com](http://www.google.com))

Menurut Daryanto (1987: 231) Mesin Bubut adalah Mesin yang digunakan untuk mengerjakan bidang-bidang silinder misalnya: membubut silinder, membubut tirus, mengebor, mengkartel, menyayat ulir dan sebagainya. Mesin bubut adalah mesin yang luas dalam pemakaiannya baik di dalam bengkel maupun dalam industri.

f) Ragum

Menurut Sumantri (1989:143) Ragum adalah alat yang sangat penting pada bengkel kerja bangku. Ragum berfungsi untuk menjepit benda kerja secara kuat dan benar artinya penjepitan oleh ragum tidak boleh merusak permukaan benda kerja. Dengan demikian ragum harus lebih kuat dari benda kerja yang dijepitnya. Untuk itu ragum harus dibuat dari bahan yang cukup kuat seperti baja tuang atau besi tuang.



Gambar 35. Ragum

g) Mesin Bor

Menurut Sumantri (1989:250) mesin bor adalah untuk membuat lobang dengan menggunakan perkakas bantu yang disebut dengan mata bor. Fungsi dari mesin bor adalah untuk melubangi benda kerja dengan ukuran-ukuran tertentu.

Fungsi lainnya ialah untuk memperluas lobang dan menghakuskan lobang serta dapat digunakan untuk pembuatan ulir dengan memasang tap pada chucknya. Mesin bor terdapat dua jenis yakni mesin bor duduk dan mesin bor tangan.



Gambar 36. Mesin Bor

#### h) Las Asetilin

Menurut Alip, Mochamad (1989, 274) las oxy-gas adalah semua proses pengelasan yang menggunakan campuran oxygen dan bahan bakar gas untuk membuat api sebagai sumber panas untuk mencairkan benda kerja. Oxygen dan gas dicampur dalam suatu alat dengan komposisi tertentu sehingga api yang dihasilkan bisa mencapai suhu maksimum. Api tersebut berada pada moncong alat pembakar sehingga dapat diarahkan secara efektif ke arah benda kerja yang akan disambung.

Acetylene adalah gas tidak berwarna dengan komposisi unsur hydrogen (7,7 %) dan carbon (92,3%). Gas ini termasuk salah satu dari kelompok zat yang hanya mengandung unsur hydrogen dan carbon. Acetylene harus diperlakukan



dengan hati-hati karena termasuk gas yang mudah meledak bila bertemu (campur) dengan udara atau disimpan dalam tabung dengan tekanan lebih dari 15 psi ( $1,05 \text{ kg/cm}^2$ )



Gambar 37. Las Asetilin

(sumber: [www.google.com](http://www.google.com))

i) *Vernier Caliper*



Gambar 38. *Vernier Caliper*

Menurut Sumantri (1989:42) *Vernier caliper* atau mistar insut adalah alat ukur presisi, sehingga ia dapat digunakan untuk mengukur benda kerja yang secara presisi atau benda kerja dengan tingkat kepresisian  $1/100$  milimeter.

Ketelitian dari alat ukur ini biasanya 5/100 milimeter. *Vernier caliper* dapat digunakan untuk mengukur diameter bagian luar benda kerja, kedalaman lobang, diameter bagian dalam suatu benda kerja, lebar suatu celah dan panjang dari suatu benda kerja.

j) Bor tangan

Menurut Sumantri (1989:250) Mesin bor tangan terutama digunakan untuk pekerjaan-pekerjaan ringan, seperti pembuatan lobang dengan diameter kecil atau kurang dari 13 milimeter, dan benda kerjanya telah terpasang pada kedudukannya yang tidak mungkin akan dibuka kembali.



Gambar 39. Bor Tangan

k) Gerinda Duduk

Menurut Umaryadi, (2006:87) mesin gerinda digunakan untuk proses pemotongan secara *abrasiv* melalui gesekan antara roda gerinda dengan benda kerja. Selain itu mesin ini juga untuk proses *finishing* (memperhalus dan membuat ukuran yang akurat pada permukaan benda kerja).





Gambar 40. Mesin gerinda duduk

#### 1) Mistar Baja

Menurut Sumantri (1989: 38) mistar baja adalah alat ukur dasar pada bengkel kerja mesin. Alat ukur ini dapat dikatakan alay ukur yang kurang presisi, karena hanya dapat melakukan pengukuran paling kecil sebesar 0,5 mm, jadi untuk mengukur di bawah 0,5 mm tidak dapat dilayani oleh mistar baja. Dengan demikian alat ukur ini tidak dapat digunakan untuk melakukan pengukuran sampai seperseratus milimeter (0,01 mm).



Gambar 41. Mistar baja

### E. Estimasi Biaya Dalam Pembuatan Alat

Pembuatan alat penyetel arah semprotan air *washer* ini diperlukan perhitungan anggaran biaya yang digunakan sebagai acuan dalam pembuatan alat ini. Berikut anggaran biaya disajikan dalam sebuah tabel.

Tabel 5. Anggaran biaya

NO	Nama barang	Jumlah	Harga	Harga Total
1	Besi	2	Rp. 5000	Rp. 10.000
2	Laser	2	Rp. 12.000	Rp. 24.000
3	Ruji Motor	8	Rp. 2.500	Rp. 20.000
4	Baterai Kecil	6	Rp. 5.000	Rp. 30.000
5	Box Plastik kecil	2	Rp. 10.000	Rp. 20.000
Total = Rp. 104.000				

#### Total anggaran biaya adalah :

1. Biaya Komponen = Rp. 104.000
  2. Biaya Bubut = Rp 20.000 x 2 = Rp. 40.000
  3. Biaya las = Rp. 5.000 x 2 = Rp. 10.000
- Total Biaya = Rp. 154.000

### F. Rencana Jadwal Pengerjaan

Jadwal kegiatan merupakan rencana waktu yang ditempuh dalam proses pembuatan alat dari identifikasi membuat desain sampai dengan pengerjaan berdasarkan desain yang telah dibuat. Di mulai dari proses pengambilan ukuran, identifikasi gambar, persiakan bahan, persiapan alat proses pengerjaan, dan hasil

dari pembuatan alat. Pengukuran awal dilakukan untuk mendapatkan data-data untuk keperluan pembuatan alat dan jumlah bahan yang akan digunakan. Hasil dari pengukuran awal dituangkan dalam sebuah rancangan yang nantinya diwujudkan untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Rencana jadwal kegiatan pembuatan alat dibuat agar pengerjaan lebih efektif.

Berikut tabel rencana waktu pengerjaan pembuatan alat penyetel arah semprotan air *washer*:

Tabel 6. Rencana Jadwal Pembuatan

No	Jenis kegiatan	Mei		Juni			
		3	4	1	2	3	4
1	Pengambilan ukuran						
2	Identifikasi gambar						
3	Proses pembuatan						
4	Pengujian alat						
5	Penyusunan laporan						

## BAB IV

### PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN

#### ***A. Improvement perancangan spesial service tool***

Dari *maintenance* Nissan Grand Livina JL11 pada proses *final inspection* ditemukan permasalahan pada saat penyetelan arah semprotan air *washer*, adapun permasalahannya yaitu teknisi kesulitan saat penyetelan arah semprotan air *washer* dimana teknisi mengulang-ulang langkah yang sama untuk mendapatkan arah semprotan yang tepat dan sesuai dengan standar. Pada proses penyetelan dilakukan dengan proses manual yang artinya seluruh proses penyetelan dilakukan tanpa menggunakan alat bantu yang memadai, penyetelan semprotan air *washer* sebelumnya hanya menggunakan alat bantu besi kecil pipih yang digunakan untuk merubah arah lubang *nozzel*.



Gambar 42. Penyetelan dengan besi pipih

Pada proses merubah arah lubang *nozzel washer* sangat berpotensi merusak komponen yang ada didalamnya, apabila lobang *orifice* tersebut sering kita rubah arahnya maka komponen yang ada didalam *nozzel* akan kendor dan

mengakibatkan saat *nozzel* tersebut terkena pemompaan air yg kencang akan mudah merubah posisi arah lobang tersebut.

### **B. Inovasi atau *improvement spesial service tool***

Pada dasarnya seorang teknisi memiliki suatu tujuan dalam melakukan suatu pekerjaannya, adapun tujuannya yaitu melakukan pekerjaan dengan cara mudah dan cepat, serta bisa menghemat waktu dalam bekerja, maka dari itu seorang karyawan di suatu perusahaan tertentu selalu berlomba-lomba untuk melakukan *improvement* demi memajukan dan menambah kualitas dan efisiensi suatu pekerjaan dan produksi.

Dalam pembahasan Proyek Akhir kali ini akan dikenalkan suatu *improvement* dalam bentuk desain perancangan alat. *Improvement* ini ditunjukan untuk PT.Wahana Sumber Baru Yogya (Nissan-Datsun Magelang) dan alat ini digunakan untuk proses penyetelan arah semprotan air *washer*.

### **C. Proses Pembuatan Alat**

Setelah semua persiapan selesai, barulah masuk ke proses pembuatan alat. Proses pembuatan alat ini harus benar-benar sesuai dengan gambar yang sudah ada.

#### **1. Bahan dan alat**

Untuk membuat alat ini saya menggunakan beberapa bahan dan peralatan yang digunakan untuk menunjang pembuatan alat ini, diantaranya adalah:

##### **a. Bahan**

- 1) Besi dengan panjang 100 mm dan diameter 17 mm

- 2) Bantalan ruji
- 3) Ruji
- 4) Laser
- 5) Baterai kecil
- 6) Box plastic

b. Alat yang digunakan

- 1) Gerinda tangan
- 2) Ragum
- 3) Las asetilin
- 4) Bor tangan
- 5) Jangka sorong
- 6) Gergaji besi
- 7) Tang
- 8) Mesin bubut
- 9) Gerinda duduk
- 10) Menanda/penitik

2. Langkah Pembuatan

- a. Mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan
- b. Mengukur bahan sesuai dengan ukuran desain yang telah ditentukan dan ditandai dengan penggores.

- c. Mencekam bahan dengan ragum, agar saat proses pemotongan lebih mudah dan benda kerja tidak bergerak-gerak.
- d. Langkah pertama yaitu pemotongan bahan, diawali dengan bahan besi di potong sesuai dengan ukuran yang diinginkan dengan menggunakan ragum dan gerinda tangan, besi yang akan di potong dijepit dengan ragum kemudian ukur besi sesuai dengan ukuran yang telah di tentukan beri penanda pada besi yang akan dipotong.



Gambar 43. Proses pemotongan bahan



Gambar 44. Bahan setelah dilakukan pemotongan

- e. Setelah pemotongan bahan, maka perlu diukur kembali untuk memastikan ukuran dengan mistar gulung. Dimana bagian yang dipotong memiliki ukuran 40 mm untuk panjang rangka dan 17 mm untuk diameter benda kerja.
- f. Setelah dilakukan pemotongan proses selanjutnya yaitu penggerindaan, proses ini bertujuan untuk menghaluskan permukaan benda kerja agar lebih rapi dan lebih aman.



Gambar 45. Proses penghalusan setelah pemotongan

- g. Langkah selanjutnya yaitu pengeboran
- h. Mencekam benda kerja pada ragum agar benda kerja tidak bergerak dan aman saat dilakukan pengeboran
- i. Bor bagian atas yang sudah ditandai yang fungsinya untuk tempat dudukan bantalan ruji, digunakan untuk tempat pemasangan jarum.



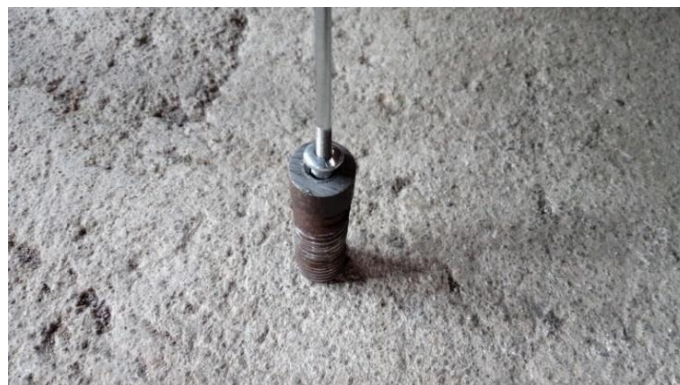


Gambar 46. Proses Pengeboran



Gambar 47. Hasil pengeboran

- j. Setelah dilakukan pengeboran pastikan dudukan untuk jarum *nozzel* sudah masuk dan sesuai dengan ukuran.



Gambar 48. Benda kerja sebelum dilas

- k. Langkah selanjutnya yaitu pengelasan, pada proses ini menggunakan las asetilin, dudukan untuk jarum *nozzel* ditanam di bagian besi yang sudah dilakukan pengeboran.



Gambar 49. Proses Pengelasan

- l. Gunakan mesin gerida atau kikir untuk membersihkan atau menghaluskan permukaan bekas pengelasan benda kerja tersebut.
- m. Langkah selanjutnya yaitu proses pembubutan, diawali dengan mensetting mesin bubut dilakukan dengan cara memeriksa semua eretan mesin, putaran sepindle, posisi kepala lepas, alat pencekam benda kerja, pemegang pahat, dan posisi kepala tetap. Usahakan posisi sumbu kerja kepala tetap dengan kepala lepas pada satu garis untuk pembubutan lurus, sehingga hasil pembubutan tidak tirus.

- n. Pemasangan pahat dilakukan dengan cara, menjepit pahat pada rumah pahat. Usahakan bagian pahat yang menonjol tidak terlalu panjang, supaya tidak terjadi getaran pada pahat ketika proses pemotongan dilakukan. Lakukan penyentelan pahat dengan tailstock atau kepala lepas.
- o. Menjepit bahan yang akan dibubut pada alat pencekam benda kerja.



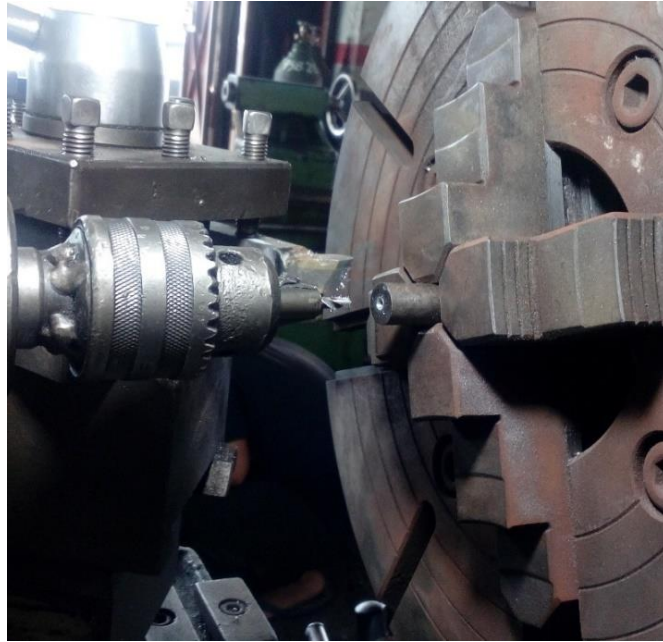
Gambar 50. Benda kerja dijepit

- p. Dalam pembubutan langkah pertama yaitu meratakan permukaan bahan, seperti gambar berikut.



Gambar 51. Perataan permukaan benda kerja

- q. Pengeboran dititik tengah pusat benda kerja.



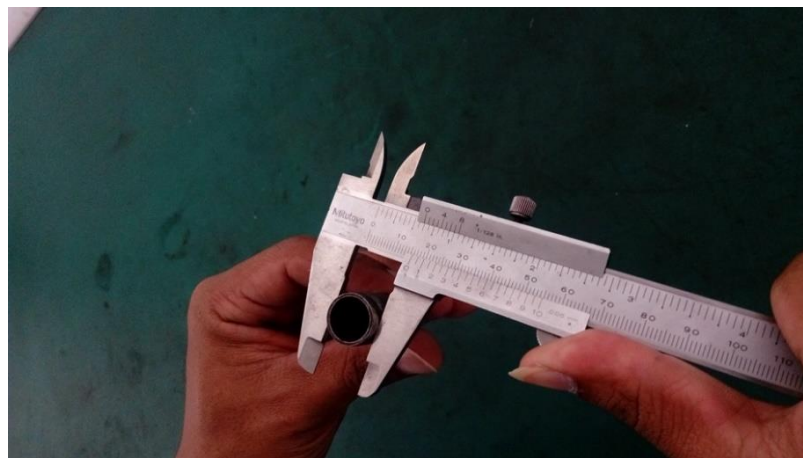
Gambar 52. Pengeboran bagian tengah

- r. Setelah pengeboran selesai dengan mata bor kecil dan dengan mata bor yang mendekati ukuran yang diinginkan kemudian dilakukan pembubutan untuk memperbesar diameter dalam sampai ukuran yang ditentukan.



Gambar 53. Pembubutan

- s. Yang terakhir yaitu setelah proses pembubutan selesai maka dilakukan pengamplasan pada semua permukaan benda kerja yang bertujuan untuk menghaluskan permukaan benda tersebut.
- t. Setelah dilakukan pembubutan langkah selanjutnya yaitu memastikan ukuran benda kerja sesuai dengan ukuran desain yang telah dibuat mulai dari diameter dalam, diameter luar benda kerja.



Gambar 54. Memastikan ukuran diameter luar benda kerja



Gambar 55. Memastikan ukuran diameter dalam benda kerja

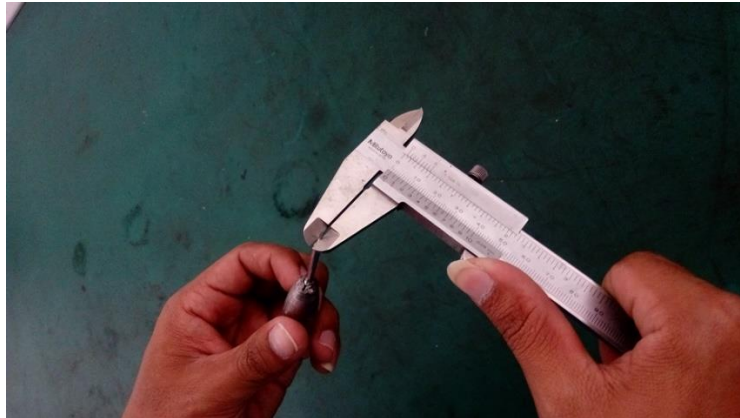


- u. Setelah proses pembuatan selongsong proses selanjutnya yaitu pembuatan jarum *orifice*, jarum ini memanfaatkan ruji motor dengan diameter 3,5 mm dengan panjang yaitu 50 mm, 70 mm, 90 mm, dan 110 mm.
- v. Hidupkan terlebih dahulu mesin gerinda duduk.
- w. Gerinda bagian salah satu ujung dengan menempelkan pada mata gerinda duduk.



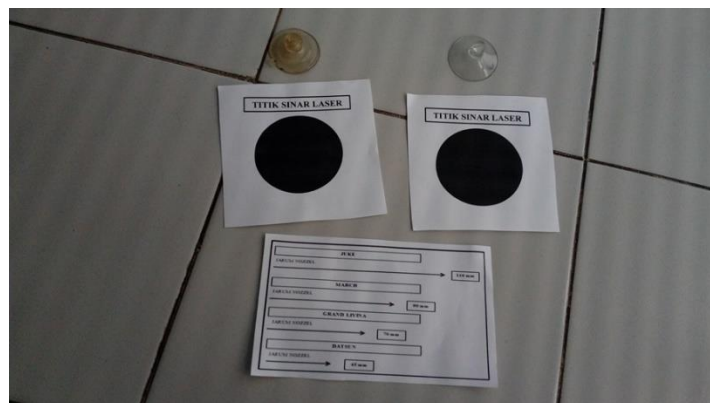
Gambar 56. Proses pembuatan jarum *nozzel*

- x. Setelah pengerindaan selesai maka langkah selajutnya yaitu memastikan ukuran diameter *orifice* sudah sesuai dengan ukuran yang ditentukan, yang mana diameter yang telah ditentukan yaitu 0.9 mm sampai 1,0 mm.



Gambar 57. Pengukuran diameter jarum *Nozzel*

- y. Proses selanjutnya yaitu pembuatan titik fokus sinar laser yang terpasang pada kaca depan mobil dan pembuatan labeling. Tujuan dibuatnya penanda ini adalah agar sinar yang dihasilkan oleh laser dapat terlihat jelas dengan bantuan kertas yang dipasang pada kaca depan mobil. Tujuan dari pembuatan labeling yang terpasang pada bok tempat alat tersebut adalah memudahkan teknisi dalam memilih jarum *nozzel* yang disesuaikan dengan jenis kendaraan.



Gambar 58. Titik fokus sinar laser

#### D. Hasil akhir pembuatan alat penyetel arah semprotan air *washer*

Setelah melalui beberapa tahap proses pengerjaan mulai dari mendesain hingga pelaksanaan barulah hasilnya dapat diketahui bentuk akhir dari alat tersebut. Dari hasil pembuatan selongsong dapat dilihat dari bentuk selongsong yang sesuai dengan rancangan, sedangkan untuk pembuatan jarum *nozzel* hasilnya dapat digunakan dengan baik. Hasil dari pemasangan jarum *nozzel* pada lubang *nozzel* tingkat kepresisiannya baik.

Untuk hasil perakitan alat penyetel arah semprotan air *washer* seluruhnya seperti gambar dibawah ini:



Gambar 59. Hasil pembuatan alat penyetel semprotan air *washer*



Gambar 60. Hasil akhir pembuatan alat



### E. Proses pengujian

Adapun tujuan dari pengujian alat penyetel arah semprotan air *washer* ini adalah sebagai berikut :

- a. Untuk mengetahui apakah hasil perancangan dan pembuatan dari alat penyetel arah semprotan air *washer* ini bekerja dengan baik sesuai dengan yang direncanakan.
- b. Untuk mengetahui waktu dan langkah yang digunakan teknisi dalam penyetelan arah semprotan air *washer* setelah dibuatnya alat.

Pada dasarnya pengujian ini hanya untuk mengetahui apakah alat yang dibuat sesuai dengan yang direncanakan dan mengetahui hasil dari pengujian alat apakah sesuai dengan yang direncanakan dan diharapkan. Pengujian alat ini dilakukan pada mobil Grand Livina untuk tipe JL 11. Adapun langkah-langkah dalam proses pengujian alat penyetel arah semprotan air *washer* sebagai berikut:

1. Siapkan alat
2. Siapkan mobil Grand Livina untuk tipe JL 11
3. Pasang titik fokus sinar laser pada kaca kendaraan



Gambar 61. Titik fokus sinar laser

4. Pegang alat dan masukkan jarum *orifice* kedalam *nozzel*



Gambar 62. Pemasangan alat pada *nozzel*

5. Tekan saklar laser yang berada dibodi laser.
6. Arahkan sinar laser pada penanda yang dipasang pada kaca mobil.



Gambar 63. Mengarahkan sinar laser



Gambar 64. Titik sinar laser yang terlihat pada kaca kendaraan

7. Lepas alat dari *nozzel*
8. Hidupkan saklar *washer* yang terletak pada kabin.
9. Hasil.

Pada saat uji kinerja alat dapat beroperasi dengan baik. Titik sinar laser yang diarahkan pada kaca mobil sesuai dengan titik keluaran semprotan dari *washer*. Berdasarkan hasil pengujian alat yang telah dilakukan diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Alat yang dibuat dapat beroperasi sesuai dengan rencana.
2. Langkah teknisi menjadi lebih singkat.
3. Teknisi tidak kesulitan lagi pada saat proses penyetelan arah semprotan air *washer*.
4. Waktu yang digunakan teknisi saat penyetelan arah semprotan air *washer* lebih singkat.

## F. Hasil Pengujian

### 1. Aspek Teknik

Dari pengujian yang telah dilakukan, alat ini berfungsi dengan baik pada saat dioperasikan. Dimana hasilnya, alat ini mampu untuk mengurangi langkah kerja teknisi dan mengurangi waktu lama teknisi dalam penyetelan arah semprotan air *washer*.

Dimana langkah sebelum menggunakan alat ini siklus kerjanya sebagai berikut: Ambil alat, pasang, stel, cek skalar, hasil, ambil alat, pasang, stel, cek saklar, hasil. Apabila dalam penyetelan arah semprotan air *washer* belum sesuai dengan ketentuan, maka siklus kerja tersebut diulangi lagi sampai menghasilkan arah semprotan air *washer* yang ditentukan.

Selain itu, dari hasil perhitungan waktu menunjukkan bahwa sebelum menggunakan alat ini waktu lama penyetelan arah semprotan air *washer* menunjukkan waktu sedikit lama. Dimana waktu penyetelan sebelum menggunakan alat ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Hasil penyetelan arah semprotan sebelum dengan alat yang dibuat

No	Nama kegiatan	Waktu yang dibutuhkan	
		1 orang	2 orang
1	Ambil alat	10 detik	10 detik
2	Pasang alat	10 detik	10 detik
3	Stel	60 detik	60 detik
4	Langkah jalan	10 detik	0 detik
5	Cek saklar	3 detik	3 detik
Total lama waktu penyetelan		93 detik	83 detik

Dengan adanya alat yang dibuat diharapkan langkah penyetelan dan lama waktu penyetelan dapat dipangkas dengan maksud tujuan agar waktu kerja lebih efektif dan efisien. Langkah sesudah menggunakan alat ini siklus kerjanya sebagai berikut: Ambil alat, pasang, stel, cek saklar, hasil

Dari siklus kerja diatas dapat dilihat dan dibandingkan bahwa langkah sebelum dan sesudah menggunakan alat sangat terlihat perbedaannya. Dimana siklus kerja sebelum adanya alat yaitu 3 siklus kerja dan hasilnya belum sesuai dengan ketentuan. Setelah adanya alat siklus kerjanya menjadi lebih singkat yaitu 1 siklus kerja. Waktu penyetelan sesudah menggunakan alat ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 8. Hasil Penyetelan arah semprotan sesudah menggunakan alat.

No	Nama kegiatan	Waktu yang dibutuhkan	
		1 orang	2 orang
1	Ambil alat	10 detik	10 detik
2	Pasang alat	10 detik	10 detik
3	Stel	15 detik	15 detik
4	Langkah jalan	10 detik	0 detik
5	Cek saklar	3 detik	3 detik
Total lama waktu penyetelan		48 detik	38 detik

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa waktu penyetelan sangat terlihat perbedaannya antara sebelum menggunakan alat dan sesudah menggunakan alat. Dari hasil ini dapat menunjukkan bahwa alat mampu untuk digunakan, dioperasikan dengan baik dan didapatkan efisiensi waktu dalam bekerja lebih singkat.

## 2. Aspek Ekonomi

Berdasarkan aspek ekonomi, alat ini masih terjangkau untuk diperbanyak jumlahnya oleh teknisi. Dilihat dari biaya pembuatan alat ini tidak habis mencapai dua ratus ribu rupiah. Mengingat kesehatan teknisi sangat perlu diperhatikan, waktu pekerjaan di bengkel sangat terbatas dan kendaraan yang diperbaiki semakin banyak. Sehingga teknisi harus bekerja dengan tepat waktu dan senyaman mungkin, agar hasil dari pekerjaan memuaskan konsumen yang mana sesuai dengan visi dan misi dari Indomobil Nissan-Datsun Magelang.

## G. Pembahasan

### 1. Identifikasi

#### a. Gambar kerja

Identifikasi gambar kerja merupakan langkah awal dalam pembuatan produk proyek akhir ini. Langkah ini bertujuan untuk mengetahui apakah produk dari gambar kerja tersebut dapat dikerjakan dalam proses pemesinan atau tidak. Hasil identifikasi gambar kerja ini memberikan informasi antara lain tentang dimensi, alat dan bahan yang digunakan untuk pembuatan produk sesuai dengan gambar kerja tersebut yaitu selongsong dan jarum *orifice*.

#### b. Alat, mesin, dan bahan

Mempersiapkan alat, mesin dan bahan merupakan langkah kedua setelah proses identifikasi gambar kerja selesai. Setelah itu, identifikasi alat, mesin dan bahan di PT. Wahana Sumber Baru Yogya (Nissan-Datsun Magelang) dapat digunakan dan berfungsi dengan baik atau tidak. Hasil identifikasi yang dilakukan dapat diketahui bahwa mesin dan peralatan yang ada di begkel dapat

digunakan untuk proses pembuatan alat. Proses pembuatan komponen ini menggunakan beberapa jenis peralatan antara lain: peralatan mengukur, peralatan untuk pengurangan volume bahan dan peralatan untuk menyambung. Alat-alat dan mesin serta bahan yang digunakan dalam pembuatan alat penyetel arah semprotan air *washer* dapat dilihat pada BAB III.

## 2. Proses pembuatan alat

Proses pembuatan alat merupakan langkah yang paling utama karena pada proses ini akan dibuat sebuah alat yang sesuai dengan gambar kerja dengan menggunakan mesin tertentu bahan yang digunakan telah disiapkan terlebih dahulu. Pembuatan alat ini menggunakan besi tabung dengan panjang 100 mm dan diameter 17 mm.

Pada dasarnya konsep pembuatan alat penyetel arah semprotan air *washer* yaitu proses mengurangi volume bahan, membentuk bahan dan konsep untuk menyelesaikan permukaan. Proses pengerjaan yang dilakukan dalam pembuatan alat ini adalah pemotongan, pengeboran, pengelasan, pembubutan dan penggerindaan. Pada proses pembubutan hal yang perlu diperhatikan terlebih dahulu adalah dengan menyiapkan bahan dan alat yang akan digunakan. Konsep pembubutan merupakan proses pengurangan diameter benda kerja menjadi ukuran yang telah ditentukan. Langkah-langkah dalam pembuatan alat secara garis besar adalah pemotongan benda kerja menjadi ukuran yang telah ditentukan, setelah dilakukan pemotongan langkah selanjutnya yaitu pengeboran disalah satu ujung benda kerja kemudian proses penyambungan (pengelasan),

kemudian langkah selanjutnya pembubutan dan langkah yang terakhir yaitu penggerindaan.

Langkah awal yaitu benda kerja diukur dan diberi penanda dengan ukuran panjang 40 mm, diameter 17 mm selanjutnya dipotong menggunakan mesin gerinda tangan sesuai dengan ukuran. Langkah selanjutnya benda kerja dilakukan pengeboran disalah satu ujung dengan bor ukuran 8 mm. Kemudian benda kerja dilakukan penyambungan dengan menggunakan las asetilin. Langkah yang memerlukan persiapan khusus yaitu proses pembubutan disini benda kerja dilakukan pembubutan dengan langkah awal benda kerja dilakukan pembubutan luar atau perataan permukaan selanjutnya benda kerja dibor senter kemudian dibubut dalam dengan hasil akhir diameter 14,05 mm. Langkah yang terakhir benda kerja dilakukan penggerindaan pada bagian salah satu ujung untuk membentuk selongsong sesuai dengan keinginan.

Setelah proses pembuatan selesai maka langkah berikutnya adalah mengecek ukuran dari benda kerja tersebut sesuai dengan gambar kerja. Langkah ini dimaksudkan agar mengetahui hasil proses pengerjaan alat sesuai dengan ukuran gambar kerja dan dapat digunakan dengan baik.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah dicapai dari keseluruhan proses pembuatan alat penyetel arah semprotan air *washer*, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat dan mesin yang digunakan dalam pembuatan alat penyetel arah semprotan air *washer* adalah mesin gergaji, mesin bor, mesin las dan mesin bubut. Peralatan pendukung yang digunakan adalah jangka sorong (*vernier caliper*), bor senter dan mistar baja.
2. Proses pembuatan alat penyetel arah semprotan air *washer* yaitu dengan proses pemotongan bahan, pengeboran, pengelasan dan pembubutan. Pada proses penyambungan bahan (pengelasan) menggunakan las asetilin yang mana las asetilin saat digunakan untuk proses penyambungan lebih rapi dan lebih sempurna. Proses selanjutnya adalah proses pembubutan, proses pembubutan dimulai dengan pengurangan diameter luar kurang lebih 0.5 mm, selanjutnya pengeboran senter dibagian tengah benda kerja dengan tujuan agar lebih mudah saat dilakuka pembubutan, kemudian benda kerja dilakukan pembubutan dalam dengan diameter dalam hingga 13,60 mm dan kedalaman 27,40 mm.
3. Berdasarkan uji kinerja alat dapat digunakan dengan baik. Perhitungan hasil pembuatan alat dari segi waktu dan langkah teknisi dapat memangkas waktu

kerja. Ditinjau dari siklus kerja yang semula 3-6 kali penyetelan setelah ada alat ini menjadi lebih singkat.

## **B. Saran**

Saran yang dapat penulis sampaikan setelah melakukan seluruh proses pengerjaan alat adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan merupakan langkah awal dari sebuah perancangan produk. Dalam proses perencanaan harus dipersiapkan secara matang dan dapat diwujudkan dalam gambar desain, oleh karena gambar berfungsi sebagai pedoman dalam pembuatan sebuah produk dan juga sebagai bahasa teknik antara pembuat gambar kepada pelaksana lapangan.
2. Setelah perencanaan dibuat kemudian melakukan survey mengenai ketersediaan bahan baku yang nantinya akan diwujudkan dalam sebuah konsep rancangan.
3. Persiapan alat kerja harus dipersiapkan dengan baik sesuai jenis pekerjaan yang akan dilakukan. Penggunaan alat yang rusak akan menghasilkan pekerjaan yang tidak maksimal dan juga menghambat dalam proses pembuatan alat, begitu pula dengan penggunaan alat yang tidak sesuai fungsinya akan menyebabkan alat tersebut mengalami kerusakan.
4. Saat melakukan pekerjaan pemotongan, pengelasan, pembubutan dan pekerjaan lainnya alat keselamatan kerja harus dipersiapkan dengan baik, karena setiap pekerjaan mempunyai resiko kecelakaan kerja.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alip, Mochamad (1989). *Teori dan Praktek Las*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Anonim (1995). *New Step 1 Training Manual*. Jakarta: P.T Toyota Astra Motor
- Anonim (2016) Wikipedia diakses dari [http://cameo.mfa.org/wiki/Laser\\_pointer](http://cameo.mfa.org/wiki/Laser_pointer) diakses 7 Juli 2018
- Anonim (2015) Wikipedia di akses dari [https://en.wikipedia.org/wiki/Laser\\_pointer](https://en.wikipedia.org/wiki/Laser_pointer) diakses 7 Juli 2018
- Buntarto (2015). *Pengenalan Bodi Otomotif*. Yogyakarta: Pustakabarupress.
- Daryanto (1987). *Alat Perkakas Bengkel*. Malang: P.T Bina Aksara.
- Fahrudin (2013). *Alat Bantu Pelepasan Stopper Ring Pada Suspensi Depan Tipe Teleskopik Honda C100 Series*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Herwandi (2011). *Analisis Proses Pemotongan dan Sintering Pada Bahan Polymer Menggunakan Laser Dioda Daya Rendah*. Jakarta: Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- Muis, Saludin (2013). *Prinsip Pembangkit Sinar Laser*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Roithner lasertechnik, (2011). *Red Diode Laser Module Roithner Laser Technic GmbH*. Austria: Wiedner Hauptstrasse.
- Sumantri (1989). *Teori Kerja Bangku*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Tontowi, E (2008). *Laser Sintering Teori, Simulasi Numerik, dan Eksperimen*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Umaryadi (2006). *PDTM Teknologi dan Industri*. Jakarta: Yudistira

# LAMPIRAN



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

**FAKULTAS TEKNIK**

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281  
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734  
website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: [ft@uny.ac.id](mailto:ft@uny.ac.id) ; [teknik@uny.ac.id](mailto:teknik@uny.ac.id)

**KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR**

Nama Mahasiswa : Ahmad Sholihin  
NIM : 15509134016  
Jurusan : Teknik Otomotif D3  
Dosen Pembimbing : Dr. Zainal Arifin, M.T.  
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Alat Bantu Teknisi Dalam Penyetelan Arah  
Semprotan Air Washer Berbasis Laser

Bimbingan ke	Hari / Tanggal	Materi Bimbingan	Catatan Dosen/ Pembimbing	Tanda Tangan Pembimbing
1	28/03/2018	Bab I	Revisi Latar belakang	A.
2	05/04/2018	Bab I	Lanjut Bab II	A.
3	11/04/2018	Bab II	Revisi Definisi	A.
4	16/04/2018	Bab II	Lanjut Bab III	A.
5	23/04/2018	Bab III	Revisi Konsep	A.
6	02/05/2018	Bab III	Buat alat	A.
7	16/05/2018	Bab IV	Revisi Data	A.
8	30/05/2018	Bab V	Slap Ujian	A.

Mengetahui,  
Ketua Prodi D3 Teknik Otomotif

Moch. Solihin, M.Kes.  
NIP. 196804041993031003

Yogyakarta, .....2018  
Mahasiswa,

Ahmad Sholihin  
NIM. 15509134016



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

**BUKTI SELESAI REVISI PROYEK AKHIR D3**

Nama Mahasiswa : Ahmad Sholihin  
No. Mahasiswa : 15509134016  
Judul PA D3/S1 : PEMBUATAN ALAT BANTU TEKNISI DALAM  
PENYETELAN SEMPROTAN AIR WASHER DI PT.  
WAHANA SUMBER BARU YOGYA (NISSAN-DATSUN  
MAGELANG

Dosen Pembimbing : Dr. Zainal Arifin, M.T.

Dengan ini saya menyatakan Mahasiswa tersebut telah selesai revisi.

No	Nama	Jabatan	Paraf	Tanggal
1	Dr. Zainal Arifin, M.T.	Ketua Penguji		20-08-2018
2	Drs. H. Martubi, M.Pd.,M.T.	Sekretaris Penguji		23-08-2018
3	Bambang Sulistyio, S.Pd.,M.Eng	Penguji Utama		23-08-2018

Keterangan :

1. Arsip Jurusan
2. Kartu wajib dilampirkan dalam laporan Proyek Akhir D3

**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
NOMOR : 11/TOTO/PB/VII/2018**

**TENTANG  
PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING PROYEK AKHIR MAHASISWA  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran pelaksanaan kegiatan Proyek Akhir mahasiswa, dipandang perlu mengangkat dosen pembimbingnya;
- b. bahwa untuk keperluan sebagaimana dimaksud pada huruf a perlu menetapkan Keputusan Dekan Tentang Pengangkatan Dosen Pembimbing Proyek Akhir Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Mengingat : 1. Undang-undang RI Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4301);
2. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi (Lembaran Negara Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);
3. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 93 Tahun 1999 Tentang Perubahan Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan menjadi Universitas;
4. Peraturan Mendiknas RI Nomor 23 Tahun 2011 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Yogyakarta;
5. Peraturan Mendiknas RI Nomor 34 Tahun 2011 Tentang Statuta Universitas Negeri Yogyakarta;
6. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 98/MPK.A4/KP/2013 Tentang Pengangkatan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta;
7. Peraturan Rektor Nomor 2 Tahun 2014 tentang Peraturan Akademik;
8. Keputusan Rektor Nomor 800/UN.34/KP/2016 tahun 2016 tentang Pengangkatan Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

**MEMUTUSKAN**

Menetapkan : **KEPUTUSAN DEKAN TENTANG PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING PROYEK AKHIR FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA.**

PERTAMA : Mengangkat Saudara :

Nama : Dr. Zainal Arifin, M.T.  
NIP : 19690312 200112 1 001  
Pangkat/Golongan : Penata Tk.I , III/d  
Jabatan Akademik : Lektor

sebagai Dosen Pembimbing Untuk mahasiswa penyusun Proyek Akhir :

Nama : Ahmad Sholihin  
NIM : 15509134016  
Prodi Studi : Teknik Otomotif - D3  
Judul Skripsi/TA : PEMBUATAN ALAT BANTU TEKNISI DALAM PENYETELAN ARAH SEMPROTAN AIR WASHER BERBASIS LASER MAINAN

- KEDUA : Dosen Pembimbing sebagaimana dimaksud dalam Diktum PERTAMA bertugas merencanakan, mempersiapkan, melaksanakan, dan bertanggungjawabkan pelaksanaan kegiatan bimbingan terhadap mahasiswa sebagaimana dimaksud dalam Diktum PERTAMA sampai mahasiswa dimaksud dinyatakan lulus.
- KETIGA : Biaya yang diperlukan dengan adanya Keputusan ini dibebankan pada Anggaran DIPA Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2018.
- KEEMPAT : Keputusan ini berlaku sejak tanggal 19 Juli 2018.

Tembusan Keputusan Dekan ini disampaikan kepada :

1. Para Wakil Dekan Fakultas Teknik;
  2. Kepala Bagian Tata Usaha Fakultas Teknik;
  3. Kepala Subbagian Keuangan dan Akuntansi Fakultas Teknik;
  4. Kepala Subbagian Pendidikan Fakultas Teknik;
  5. Mahasiswa yang bersangkutan;
- Universitas Negeri Yogyakarta.

Ditetapkan di : Yogyakarta  
Pada tanggal : 19 Juli 2018

DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA,



Dr. Drs. WIDARTO, M.Pd.  
NIP. 19631230 198812 1 001